

# ZESZYTY NAUKOWE

**Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu  
w Łomży**

Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży – nr 77



Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży

Seria:

# Zeszyty Naukowe

**Nr 77**

**NAUKI ROLNICZE,  
LEŚNE, WETERYNARYJNE I PRZYRODNICZE**

Redaktor prowadzący: **prof. zw. dr hab. Zofia Benedycka**

Łomża 2020

## WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU W ŁOMŻY ACADEMY OF AGROBUSINESS IN LOMZA

### RADA NAUKOWA:

**prof. zw. dr hab. Zofia Benedycka** - Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **prof. nadzw. dr hab. Roman Engler** - Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **prof. nadzw. dr hab. n. med. Jacek Ogrodnik** - Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **gen. prof. zw. dr hab. n. med. Jan Krzysztof Podgórski** (Warszawa), **prof. zw. dr hab. Franciszek Przła** - Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **prof. zw. dr hab. Czesław Miedziałowski** - Politechnika Białostocka, Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **dr Krzysztof Janik** - Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, **plk dr hab. Tomasz Kośmider**, **prof. ASzWoj.** - Akademia Sztuki Wojennej, **prof. dr hab. Šeljuto Bronislava Vasilevna** - Uniwersytet Rolniczy w Mińsku (Białoruś), **dr hab. Gabliwska Nadežda** -IwanoFrankowski Uniwersytet Nafty i Gazu (Ukraina), **prof. zw. dr hab. Povilas Duchovskis** Oddział Rolnictwa i Leśnictwa Litewskiej Akademii Nauk (Wilno – Litwa), **prof. zw. dr hab. n. med. Eugeniusz Tiszczenko** – Uniwersytet Medyczny w Grodnie, (Grodno – Białoruś), **dr John Mulhern** - Ogród Botaniczny Dublin (Cork – Irlandia), **prof. dr hab. Jan Miciński** – Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie, **dr hab. Sławomir Kocira** - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, **prof. dr hab. Bożena Łozowicka** - Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu, **prof. dr hab. Edward Gacek** - Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, **prof. zw. dr hab. Leonid Kompanets** – Uniwersytet Łódzki, **drhab. Edward Oczeretko** - Politechnika Białostocka, **prof. zw. dr hab. inż. Przemysław Rokita** – Politechnika Warszawska, **prof. zw. dr hab. Czesław Miedziałowski** - Politechnika Białostocka, **prof. dr hab. Waclaw Romaniuk** - Instytut Technologiczno Przyrodniczy w Falentach, **prof. dr hab. Stanisław Benedycki** - Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **prof. zw. dr hab. n. med. Zbigniew Puchalski** – Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **prof. dr hab. Michał Gnatowski** - Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży, **dr hab. inż. Zbigniew Zbytet prof. PIMR** – Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, **dr hab. Mariola Grzybowska–Brzezińska** – Umniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie, **dr hab. Agnieszka Brelik** – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

### KOMITET REDAKCYJNY:

Redaktor naczelny -**dr inż. Piotr Ponichtera**, Sekretarz - **dr inż. Jolanta Puczel**, Redaktor statystyczny – **dr hab. Dariusz Żaluski**, Redaktor językowy – **mgr Alina Brulińska**, Redaktor językowy – **mgr Irina Kultijasowa (język angielski)**, Redaktor językowy – **mgr Irina Kultijasowa (język rosyjski)**, Redaktor techniczny: **dr inż. Ireneusz Żuchowski**

### NAUKI ROLNICZE,

### LEŚNE, WETERYNARYJNE I PRZYRODNICZE

#### Redaktor prowadzący:

**prof. zw. dr hab. Zofia Benedycka**

#### RECENZENCI:

**prof. zw. dr hab. Stanisław Benedycki**

**prof. zw. dr hab. Bożena Łozowicka**

**prof. dr hab. Vladimir Skorina**

**prof. dr hab. Bronislava Šeljuto**

**ZESZYTY NAUKOWE  
WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU W ŁOMŻY**

Skład wykonano z gotowych materiałów dostarczonych przez Autorów.  
Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za dostarczony materiał graficzny.

**ISSN 2300-3170**

**Copyright © by Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży  
Łomża 2020**

Wszelkie prawa zastrzeżone. Publikowanie lub kopiowanie w części lub w całości  
wyłącznie za zgodą Wydawcy.

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży  
18-402 Łomża, ul. Studencka 19  
tel. +48 (86) 216 94 97, fax +48 (86) 215 11 89  
e-mail: rektorat@wsa.edu.pl

## SPIS TREŚCI

<b>1. Mariusz Brzeziński</b>	
Bilans azotu i fosforu w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję mleka.....	5
Balance of nitrogen and phosphorus on farms focused on milk production	
<b>2. Piotr Brzozowski, Krzysztof Zmarlicki</b>	
Ekonomiczne aspekty produkcji fasoli szparagowej w Polsce.....	10
Economical aspects of green beans production in Poland	
<b>3. Andrzej Borusiewicz, Magdalena Tymińska, Stanisław Derehajło</b>	
Porównanie gospodarstw mlecznych z wolnostanowiskowym i stanowiskowym systemem utrzymania bydła.....	20
Comparison of dairy farms with the free-stall and tied cattle housing system	
<b>4. Michał Kruszyński, Grzegorz Czapski, Mateusz Janczuk</b>	
Rolnictwo ekologiczne w Polsce w latach 2005-2018.....	31
Organic farming in Poland in the year 2005-2018	
<b>5. Janusz Lisowski, Henryk Porwisiak</b>	
Cechy biomereyczne drzew Oxytree ( <i>Paulownia Clon in vitro 112</i> ) po trzecim i czwartym roku uprawy.....	41
Oxytree tree biometric features ( <i>Paulownia Clon in vitro 112</i> ) after third and fourth years of cultivation	
<b>6. Janusz Lisowski, Henryk Porwisiak, Aleksandra Borowa</b>	
Porównanie plonowania i wartości energetycznych ślazuwca pensylwańskiego ( <i>Sida hemaphrodita</i> ) z miskantem olbrzymim ( <i>Miscanthus giganteus</i> ) po czwartym roku wegetacji.....	49
Comparison of yielding and energy characteristics of the Pensylvan slaughter ( <i>Sida hemaphrodita</i> ) with the High miscant ( <i>Miscanthus giganteus</i> ) after the fourth year of vegetation	
Regulamin nadsyłania i publikowania prac w Zeszytach Naukowych WSA .....	59
Wymagania wydawnicze - Zeszyty Naukowe WSA .....	60
Procedura recenzowania prac naukowych nadsyłanych do publikacji w Zeszytach Naukowych Wyższej Szkoły Agrobiznesu .....	61
Załącznik nr 1 - oświadczenie autora .....	62
Załącznik nr 2 - deklaracja konfliktu interesów .....	63

Mariusz Brzeziński<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

## BILANS AZOTU I FOSFORU W GOSPODARSTWACH UKIERUNKOWANYCH NA PRODUKCJĘ MLEKA

## BALANCE OF NITROGEN AND PHOSPHORUS ON FARMS FOCUSED ON MILK PRODUCTION

### Streszczenie

Celem prowadzonych badań było określenie bilansu azotu i fosforu w wybranych gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję mleka, metodą „bilansu na powierzchni pola”. Głównym źródłem wnoszenia składników nawozowych do gleby był w przypadku fosforu obornik, zaś w przypadku azotu nawozy azotowe. W badanych gospodarstwach stwierdzono znaczne nadwyżki bilansowe azotu i fosforu. Efektywność wykorzystania wnoszonych składników była znaczna, niemniej zmniejszała się wraz ze wzrostem stosowanej dawki.

**Słowa kluczowe:** bilans azotu i fosforu, efektywność wykorzystania

### Summary

The purpose of the research was to determine the nitrogen and phosphorus balance in selected farms focused on milk production, using the “balance on the surface” method. In the case of phosphorus, manure was the main source of bringing fertilizers components to the soil, and in the case of nitrogen, nitrogen fertilizers. Significant balance surpluses of nitrogen and phosphorus were found on the researched farms. The effectiveness of using the contributed ingredients decreased with the increase of the applied dose.

**Keywords:** balance of nitrogen and phosphorus, efficiency of use

## Wstęp

Prowadzenie produkcji rolnej w sposób bezpieczny dla środowiska, przy zachowaniu opłacalności, wymaga odpowiedniego bilansowania składników pokarmowych. Za szczególnie groźne ze względów ekologicznych uważa się niewykorzystane w produkcji rolniczej związki azotu i fosforu (Duer i Fotyma, 2001). Mogą się one przemieszczać do wód gruntowych oraz ulatniać się do atmosfery. Gospodarstwa prowadzące chów bydła mogą generować duże nadwyżki składników nawozowych. Jest to związane z długą i złożoną drogą ich przepływu oraz przemian w procesie produkcyjnym (Pietrzak, 2004). Region Podlasia charakteryzuje się znaczną koncentracją i intensyfikacją produkcji mlecznej. Jednym z podstawowych narzędzi do zbadania prawidłowości gospodarowania składnikami pokarmowymi jest określenie salda bilansu składników pokarmowych.

### Cel, przedmiot i metoda badań

Celom prowadzonych badań było określenie bilansu azotu i fosforu w wybranych gospodarstwach ukierunkowanych na towarową produkcję mleka. Badania przeprowadzono w dwudziestu wybranych gospodarstwach województwa podlaskiego (po 10 z powiatu kolneńskiego i sejneńskiego). W badanych gospodarstwach w ramach prowadzonej produkcji zwierzęcej prowadzono jedynie chów bydła. Chów we wszystkich badanych gospodarstwach prowadzony był w warunkach ściółkowych, z tego też względu odchody zwierząt stosowano wyłącznie w postaci obornika.

Wyliczenia bilansowe oparto o rzeczywiste dane dotyczące uzyskanych plonów i stosowanych nawozów oraz średnie zawartości składników w roślinach i nawozach naturalnych. Bilans azotu i fosforu sporządzono metodą „na powierzchni pola” [Mercik, 2002] wyliczając saldo bilansu składników ( $S_{pp}$ ) ze wzoru:

$$S_{pp} = S_{org} + S_{min} + S_{atm} - S_{wyn}$$

gdzie:

$S_{pp}$  — bilans składników na powierzchni pola,

$S_{org}$  — ilość składników wprowadzonych do gleby w nawozach naturalnych i organicznych,

$S_{min}$  — ilość składników wprowadzonych do gleby w nawozach mineralnych,

$S_{atm}$  — ilość azotu wprowadzonego do gleby z opadem atmosferycznym,

$S_{wyn}$  — ilość składników zbieranych z pola z plonami głównymi i ubocznymi roślin

W żadnym z badanych gospodarstw nie uprawiano roślin bobowatych, dlatego też w obliczeniach nie uwzględniano azotu wiązane przez bakteria brodawkowe.

Obliczenia wykonano dla danych zebranych w 2016 r.

#### Charakterystyka gospodarstw

Jak wynika z tabeli 1 badane gospodarstwa z powiatu kolneńskiego charakteryzowały się większą powierzchnią niż gospodarstwa z powiatu sejneńskiego. Obsada bydła w gospodarstwach z powiatu kolneńskiego wynosiła 1,22 SD/ha UR, zaś w gospodarstwach z powiatu sejneńskiego 0,94 SD/ha UR. W związku z tym w gospodarstwach z powiatu kolneńskiego poziom nawożenia obornikiem był nieco wyższy niż w gospodarstwach powiatu sejneńskiego.

**Tabela 1. Charakterystyka statystyczna badanych gospodarstw**

*Źródło: Badania własne*

**Table 1. Statistical characteristics of the researched farm**

*Source: Own study*

Wyszczególnienie	Gospodarstwa z powiatu kolneńskiego		Gospodarstwa z powiatu sejneńskiego	
	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe
Powierzchnia UR w ha	44,28	15,8	34,3	10,2
Obsada zwierząt w SD na ha UR	1,22	0,35	0,94	0,24
Poziom nawożenia obornikiem w dt na ha UR	121,8	37,2	93,1	28,1
Nawożenie mineralne N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> w kg na ha UR	96,8	29,4	95,2	31,2
Udział trwałych użytków zielonych w %	27,2	9,3	35,8	11,4

#### Wyniki badań

W badanych gospodarstwach zarówno w powiecie kolneńskim jak i sejneńskim stwierdzono dodatni bilans azotu (tab. 2). Takie bilansowanie tego składnika jest spowodowane stratami spowodowanymi ulatnianiem azotu, a także wymywaniem jonu azotanowego. Procesy te zachodzą nawet przy poprawnym gospodarowaniu. Kopiński [2009] wskazuje jednak, że saldo bilansu azotu powinno wykazywać nadwyżkę na poziomie 30-40 kg·ha<sup>-1</sup> rok. W gospodarstwach powiatu kolneńskiego saldo bilansu azotu było zdecydowanie wyższe niż w gospodarstwach powiatu sejneńskiego. Wynikało to z większej obsady zwierząt w gospodarstwach, a co za tym idzie większej produkcji nawozów naturalnych. Stalenga [2010] wykazał istnienie dużych różnic między grupami gospodarstw o różnych kierunkach produkcji. W gospodarstwach specjalizujących się w roślinnym kierunku produkcji stwierdził ujemny bilans azotu, zaś w gospodarstwach w których w wartości sprzedaży przeważała produkcja zwierzęca saldo N wyniosło 46,6 kg·ha<sup>-1</sup>·rok.



**Tabela 2. Bilans NPK w badanych gospodarstwach***Źródło: Badania własne***Table 2. Balance of NPP in the researched farms***Source: Own study*

Wyszczególnienie	Gospodarstwa z powiatu kolneńskiego		Gospodarstwa z powiatu sejneńskiego	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Przychód w kg·ha <sup>-1</sup>				
- nawozy naturalne	60,9	36,5	46,5	27,9
- nawozy mineralne	71,0	25,8	75,2	20,0
- azot wprowadzany z opadem atmosferycznym	17,0	-	17,0	-
<b>Razem przychód</b>	<b>148,9</b>	<b>62,3</b>	<b>138,7</b>	<b>47,9</b>
Rozchód w kg · ha <sup>-1</sup>				
- wynoszenie z plonem roślin	100,5	30,2	97,4	29,5
<b>Saldo kg · ha<sup>-1</sup></b>	<b>48,4</b>	<b>32,3</b>	<b>41,3</b>	<b>18,4</b>

Należy podkreślić wysoką efektywność wykorzystania azotu (rozchód/przychód). Średnio z wszystkich badanych gospodarstw wynosiła ona blisko 70%. Kopiński i Tujaka [2009] wykazuje, że średnio dla Polski efektywność wykorzystania N wynosi 56,6%, zaś dla województwa podlaskiego 63,2%.

Niższą efektywność wykorzystania stwierdzono w odniesieniu do fosforu. Średnio ze wszystkich badanych gospodarstw wynosiła ona około 55%. Nie mniej jednak zdecydowanie lepszym wskaźnikiem wykorzystania fosforu charakteryzowały się gospodarstwa z powiatu sejneńskiego. Mogło to być spowodowane tym, że w gospodarstwach tych w stosunku do gospodarstw z powiatu kolneńskiego większy był udział użytków zielonych w strukturze użytkowania gruntów. Benedycka i in. [2004] wykazali w swoich badaniach, że efektywność wykorzystania fosforu z na gruntach ornym była dwukrotnie niższa niż na użytkach zielonych.

Niestety średnio z wszystkich badanych gospodarstw stwierdzono znaczny dodatni bilans fosforu wynoszący ponad 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup>. Na podobne skutki, szczególnie w gospodarstwach ze znaczną obsadą była wskazuje Łabętowicz i in. [2002]. Takie gospodarowanie fosforem powoduje jego rozpraszanie do środowiska i eutrofizację wód [Sapek 2008].

### Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań wynikają następujące wnioski:

1. Głównym źródłem wnoszenia składników nawozowych do gleby były w przypadku fosforu

obornik, zaś w przypadku azotu nawozy azotowe.

2. W badanych gospodarstwach stwierdzono znaczne nadwyżki bilansowe azotu i fosforu.

3. Efektywność wykorzystania wnoszonych składników była znaczna, niemniej zmniejszała się wraz ze wzrostem stosowanej dawki.

### **Bibliografia**

1. Benedycka Z., Kaczyńska E., Rzepiński W., 2004. Stopień zrównoważenia gospodarki nawozowej na fermach mlecznych w gminie Chorzele. [The degree of sustainability of fertilizer management dairy farms in the Chorzele commune] WODR. Warszawa,
2. Duer I., Fotyma M (red.), 2001. Polski Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, [Code of Good Agricultural Practice]. Wyd. IUNG, Puławy,
3. Łabętowicz J., Majewski E., Radecki A., Kaszczuk M., 2002. Bilans fosforu w wybranych gospodarstwach rolnych w Polsce. [Phosphorus balance in selected farms in Poland]. "Nawozy Nawożenie" nr 4 (13), 139-148.
4. Stalenga J., 2010. Ocena stanu zrównoważenia gospodarki nawozowej w wybranych gospodarstwach ekologicznych w rejonie Brodnicy, [Evaluation of fertilizer and nutrient balances in selected organic farms in the Brodnica region] „Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering”, vol 55 (4), 117-120,
5. Kopiński J., 2009. Ocena gospodarstw rolniczych o różnej intensywności produkcji na tle wybranych wskaźników agrośrodowiskowych [Evaluation of Production and Economic Efficiency of Farms with a Different Intensity of Production Against the Background of Selected Agro-Environmental Indicators]. "Roczn. Nauk. Seria", Poznań, t. XI, Z. 1, 223-228,
6. Mercik S.(red.), Chemia rolna - Podstawy teoretyczne i praktyczne [Agricultural chemistry-theoretical and practical foundations], Wyd. SGGW Warszawa, 256-263
7. Pietrzak S., 2004. Bilans azotu i fosforu w wybranych gospodarstwach rolnych ukierunkowanych na produkcję mleka w warunkach zmian zachodzących w rolnictwie polskim. [Nitrogen and phosphorus balance in selected farms focused on milk production under the conditions of changes occurring in Polish agriculture] "Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie" t.42. 1(10), 159-176,
8. Sapek A., 2008. Nawożenie fosforem a jego skutki w środowisku [Phosphorus fertilization and its effects in the environment]. „Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie” t.8. 2b(24), 127-137

Piotr Brzozowski<sup>1</sup>, Krzysztof Zmarlicki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

## EKONOMICZNE ASPEKTY PRODUKCJI FASOLI SZPARAGOWEJ W POLSCE

### ECONOMICAL ASPECTS OF GREEN BEANS PRODUCTION IN POLAND

#### Streszczenie

Celem badań była ocena kosztów i opłacalności produkcji fasoli szparagowej przeznaczonej na mrożonki. Badania prowadzono w latach 2017-2019, w 4 gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji warzyw dla przetwórstwa, zlokalizowanych w województwach: kujawsko-pomorskim, mazowieckim i łódzkim. W gospodarstwach tych dla specjalnie wydzielonych powierzchni uprawy fasoli od 15,5 ha do 32,0 ha, notowano nakłady materiałowe i nakłady pracy. Średni plon fasoli z trzech lat wyniósł 12,3 t ha<sup>-1</sup>, średnie koszty produkcji 10932 zł ha<sup>-1</sup>. Gospodarstwa uzyskały średnio w okresie 2017-2019, 1432 zł dochodu rolniczego brutto na 1 ha i ujemny dochód czysty netto -398zł na 1 ha, w związku z czym średni wskaźnik opłacalności produkcji wyniósł 96,36 %. Pomimo tego uprawa fasoli szparagowej do przetwórstwa ma dobre perspektywy w Polsce m.in. z uwagi na rosnący popyt na rynku krajowym i zagranicznym oraz korzystne efekty w płodozmianie i dla środowiska. Aby zwiększyć konkurencyjność producenci powinni zmniejszać koszty jednostkowe poprzez wzrost plonów i lepszy dobór maszyn do zbioru.

**Słowa kluczowe:** fasola szparagowa, produkcja, opłacalność

#### Summary

The objective of this research was the evaluation of production costs and profitability of green bean production for processing (deep freezing) in Poland. The research was carried out on

four commercial vegetable farms specialized in vegetable production for processing, in the years 2017-2019. Investigated farms were located in central part of Poland (voivodships: kujawsko-pomorskie, mazowieckie, łódzkie). In those farms the inputs of materials and human labor for selected fields with bean area from 15,5 ha to 32 ha were recorded. The average yield for three years of investigation was 12,3 t per 1 ha and the average production cost accounted for 10932 PLN per 1 ha. The holdings achieved on average 1432 PLN of farm income per 1 ha and negative net income (from invested capital and management) of 398 PLN per 1 ha, so the average profitability index was 96,36%. Despite this, the cultivation of green bean for processing has good prospects in Poland, due to the growing demand on the domestic and foreign market and as well as its beneficial effects for crop rotation and for the environment. To increase competitiveness, growers should reduce unit costs by increasing of yields and well optimized harvesters capacity utilization.

**Keywords:** green beans, production, profitability

## Wstęp

Fasola zwyczajna (*Phaseolus vulgaris*), w tym fasola biała i czerwona, fasola szparagowa oraz inne jej odmiany, od wielu tysięcy lat stanowią podstawowe pożywienie ludności na całym świecie. Fasola jest cennym produktem spożywczym o doskonałej wartości odżywczej i można ją uprawiać prawie w każdych warunkach klimatycznych. Fasola zwyczajna może być przeznaczana do konsumpcji jako suche lub świeże nasiona, ale także jako niedojrzałe strąki, które mogą mieć różne kolory, zielony, żółty i fioletowy oraz mogą mieć wiele różnych kształtów. Zbierana jako świeże strąki jest nazywana fasolą szparagową i w tej postaci znana jest również pod wieloma różnymi nazwami, w tym fasola szparagowa bez włókna, fagiolini, haricots verts oraz snap beans. Fasola szparagowa pochodzi z terenów obecnie zajmowanych przez południowy Meksyk, Gwatemalę, Honduras i Kostarykę. Od roku 1492 obszar jej uprawy powiększał się na północ do dzisiejszych obszarów obejmujących południowo-zachodnie Stany Zjednoczone, a następnie na wschód: od Florydy po Wirginie. W USA rolnicy zaczęli uprawiać fasolę szparagową na większą skalę dopiero około 1890 roku, wraz z pojawianiem odmian bez włókien [Orzelek et al 2005]. Do tego okresu fasola szparagowa była nazywana „string bean” czyli fasola włóknista. Obecnie w wielu rejonach USA również nazwa ta jest używana dla odmian o bardzo cienkich strąkach, ponadto fasola szparagowa jest nazywana green beans oraz snap beans. Do Europy fasola dotarła dzięki Krzysztofowi Kolumbowi pod koniec XV wieku [Bresov.eu].

Według ostatnich danych FAO, produkcja fasoli szparagowej na świecie w roku 2018

wynosiła 24,7 mln ton i w porównaniu do roku 2000 wzrosła 2,5-krotnie [FAOSTAT]. Powierzchnia uprawy w tym czasie zwiększyła się około 30% z 1,36 mln ha w roku 2000 do 1.57 mln ha w roku 2018. Obecnie ponad 80% fasoli szparagowej według FAO, produkuje się w Chinach. Produkcja i konsumpcja tego warzywa w kraju środka w formie zielonych strąków wzrosła dynamicznie po roku 1992, przy jednoczesnym spadku znaczenia fasoli (i innych roślin motylkowych) w postaci suchych nasion [Li 2017]. W Europie fasolę szparagową uprawia się na powierzchni 104 tys. ha, z której w 2018 zebrano 758 tys. ton fasoli. Najwyższe średnie plony według danych FAO, uzyskuje się obecnie w Chinach około 29 ton z ha, podczas gdy np. w Europie są one średnio czterokrotnie niższe. Wynika to m.in. z różnic w technologii zbioru, przy zbiorze mechanicznym stosowanym na masową skalę w Europie, plony są około 40% niższe, niż przy zastosowaniu zbioru ręcznego powszechnego w Chinach. W Europie najwięcej fasoli szparagowej produkuje się we Włoszech, w 2018 było to 164 tys. ton zebrane z 18,3 tys. ha. Ważnym producentem jest Belgia gdzie w 2018 zebrano 98,3 tys. ton, z czego zdecydowaną większość na zaopatrzenie przetwórstwa, z powierzchni 9,2 tys. ha. Belgia jest w ogóle największym producentem warzyw mrożonych na świecie. Tak silną pozycję zawdzięcza konkurencyjnym cenom, dogodnej lokalizacji (odpowiedni klimat, oraz bliskość rynków zbytu) i długoletniej praktyce [Deuninck 2016]. Liczącym się producentem fasoli szparagowej jest także Francja, gdzie z powierzchni ok. 5,4 tys. ha zbiera się około 300 tys. ton fasoli szparagowej [Green... 2018]. W Polsce powierzchnię uprawy tego warzywa na potrzeby zakładów, szacuje się na ok. 5 tys. ha [Andrzejewska 2020]. Wielkość spożycia fasoli szparagowej, w większości krajów europejskich, zależy od dwóch czynników, pierwszy to podaż tego warzywa w postaci mrożonek i konserw. Drugi ważniejszy czynnik to zmienność podaży fasoli nieprzetworzonej i duże wahania cen. Dlatego, poziom spożycia charakteryzuje się znacznymi wahaniami. Przykładowo we Francji w roku 2016 wynosiło ono średnio 4,00 kg na 1 mieszkańca, a w roku 2015 tylko 2,14 kg. [Green... 2018]. W Polsce występuje spadek spożycia większości gatunków warzyw, w tym zwłaszcza marchwi i cebuli [Zmarlicki et al 2016]. Rośnie spożycie tzw. warzyw sałatkowych, w tym zwłaszcza pomidorów [Brzozowski, Zmarlicki 2019]. Niestety brakuje informacji na temat spożycia w Polsce fasoli szparagowej. W dobie pandemii COVID - 19 (marzec–kwiecień 2020) popyt na żywność mrożoną, w tym na warzywa mrożone wzrósł dwu, a w przypadku niektórych dostawców trzykrotnie w porównaniu do analogicznego okresu roku poprzedniego [Die Zeit...2020]. Wydaje się, że trend ten będzie powodował wzrost opłacalności produkcji fasoli szparagowej z przeznaczeniem do mrożenia i stworzy również w Polsce warunki do rozwoju produkcji tego gatunku w większej niż obecnie liczbie gospodarstw rolnych i ogrodniczych.

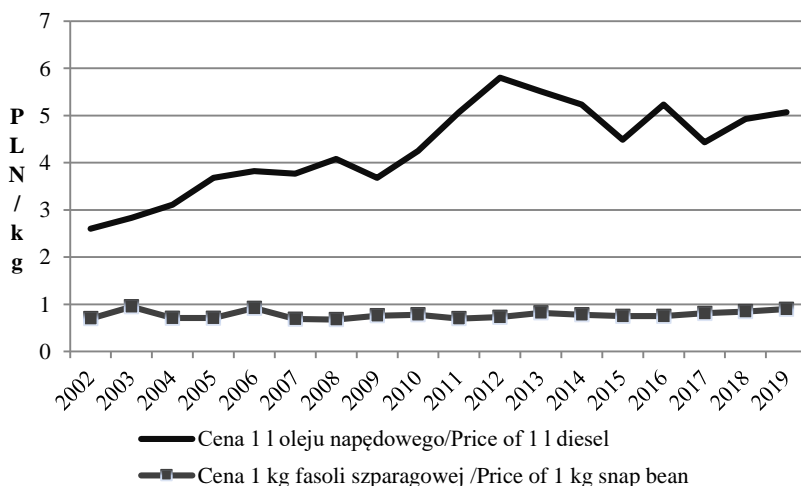
## **Cel przedmiot i metoda badan**

Celem badań była ocena kosztów i opłacalności produkcji fasoli szparagowej z przeznaczeniem na mrożonki. Koszty produkcji fasoli szparagowej oceniano w 4 gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji warzyw dla przetwórstwa, zlokalizowanych w 3 województwach; dwa gospodarstwa w kujawsko-pomorskim, oraz po jednym w mazowieckim i łódzkim. Badania prowadzono na specjalnie wydzielonych powierzchniach uprawy fasoli od 15,5 ha do 32,0 ha, dla których notowano nakłady materiałowe i nakłady pracy. W badanych kwaterach w produkcji było siedem odmian: Paulista, Presenta, Boston, Oportune, Caprice, Rivergoro oraz Puncher. W uprawie na objętych badaniami kwaterach stosowano nawadnianie, do czego wykorzystywano deszczownie szpulowe. Dane analizowano dla lat 2017-2019. Całkowity obszar uprawy fasoli szparagowej w badanych gospodarstwach wynosił od 15,5 ha do 45,0 ha. Wszystkie gospodarstwa były dobrze wyposażone w środki produkcji, w tym kombajny do zbioru fasoli do przetwórstwa. Produkowana fasola transportowana była do zakładów przetwórczych, gdzie sprzedawano ponad 80% zebranych warzyw.

W badanych gospodarstwach notowano nakłady na produkcję: materiałowe i nakłady pracy ludzi i maszyn. Ceny środków produkcji i stawki płac najemnej siły roboczej pozyskiwano od producentów. Podobnie jak informacje o infrastrukturze produkcyjnej gospodarstw; przechowalniach, chłodniach, ujęciach wody i innych urządzeniach związanych z produkcją. Koszty pracy ludzi obliczano dla nakładów pracy najemnej oraz pracy własnej w obydwu przypadkach jako iloczyn nakładów pracy w robotnikogodzinach (rbh) i stosowanych stawek dla pracy najemnej. W kosztach pracy maszyn uwzględniono koszty zmienne (paliwa, energia elektryczna, smary) oraz stałe w postaci amortyzacji, obowiązkowych ubezpieczeń i serwisu. Na koszty całkowite produkcji obok kosztów pracy ludzi i maszyn składały się koszty amortyzacji budynków niezbędnych do produkcji, koszty materiałowe oraz pozostałe. Koszty materiałowe to koszty zużytych środków ochrony roślin, nasion, nawozów (mineralnych i organicznych), wody. Na koszty pozostałe składały się koszty pośrednie oraz część kosztów majątkowych w postaci podatku rolnego, ubezpieczeń. Do obliczenia wskaźnika opłacalności produkcji oraz ekonomicznej wydajności pracy wykorzystano wartość produkcji towarowej. Ponadto wyliczono także wartość dochodu czystego netto oraz dochodu rolniczego brutto.

## Wyniki badan

W badanych gospodarstwach w latach 2017-2019 osiągnęto plony fasoli szparagowej od 11,5 t z 1 ha w roku 2018 do 13,0 ton z 1ha w roku 2019, średnia z trzech lat wyniosła 12,3 t·ha<sup>-1</sup>. Były to dobre wyniki na tle przeciętnych plonów fasoli do przetwórstwa, osiągniętych w gospodarstwach rolnych w Polsce. Średnie potencjalne plony świeżych strąków przy jednorazowym zbiorze, osiągają 14 t·ha<sup>-1</sup>, ale zasadniczo w praktyce rolniczej nie przekraczają 7 t·ha<sup>-1</sup> [Prusiński 2007]. Dla porównania w gospodarstwach belgijskich wyspecjalizowanych w produkcji warzyw do przetwórstwa, a więc zbieranych mechanicznie, plony fasoli szparagowej w latach 2010-2013 wynosiły średnio 13,1 t·ha<sup>-1</sup> [Deuninck 2016]. Ceny skupu fasoli szparagowej po których badane gospodarstwa sprzedawały fasolę do przetwórni wynosiły średnio od 0,81 zł za 1 kg strąków w roku 2017 do 0,90 zł za 1 kg w roku 2019. Ceny skupu fasoli szparagowej w Polsce na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat nie zmieniały się znacząco, praktycznie nie wzrosły (Rys.1). Przykładowo w latach 2002-2019 najniższa cena skupu 0,68 zł za 1 kg wystąpiła w roku 2008, najwyższa 0,95 zł za 1 kg w roku 2003, średnia cena skupu w tym okresie wyniosła około 0,78 zł za 1 kg [Rynek warzyw i owoców IERiGŻ]. Dla porównania w tym okresie ceny oleju napędowego wzrosły o 95%, z 2,60 zł za 1 l w roku 2002 do 5,07 zł za 1 l w roku 2019. Utrzymywanie się cen skupu fasoli na w miarę niskim poziomie przez tak długi okres możliwe było dzięki mechanizacji zbioru i wzrostowi plonów.



Rysunek 1. Ceny skupu fasoli szparagowej na tle cen oleju napędowego w Polsce w latach 2002-2019  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Figure 1. Buying-in price of green bean shown against the background of diesel fuel price in Poland in the years 2002-2019.

Source: Own survey on the basis of conducted research

**Tabela 1. Opłacalność produkcji fasoli szparagowej w badanych gospodarstwach i jej podstawowe elementy w latach 2017-2019.**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Table 1. Profitability of green bean production and its constituents for investigated farms in the years 2017-2019.**

*Source: Own survey on the basis of conducted research*

<b>Wyszczególnienie</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b><math>\bar{x}</math> 2017-2019</b>
<b>Item</b>				
Plon/ Yield [ t ha <sup>-1</sup> ]	12,5	11,5	13,0	12,3
Cena skupu/ Buying-in price [PLN /kg]	0,81	0,85	0,90	0,85
Produkcja towarowa/ Market output [PLN/ha]	10125	9775	11700	10533
Koszty produkcji/ Production costs [PLN/ha]	10755	10860	11180	10932
Jednostkowe koszty produkcji/ Unit costs [PLN/kg]	0,86	0,94	0,86	0,89
Dochód rolniczy brutto /Farm gross income[PLN/ha]	1114	687	2495	1432
Dochód czysty netto/ net income [PLN/ha]	-630	-1085	520	-398
Wskaźnik opłacalności/ Profitability index [%]	94,14	90,01	104,65	96,36

W badanych gospodarstwach, w miarę wzrostu kosztów siły roboczej, stopniowo odchodzono od zbioru ręcznego, powszechnego jeszcze na początku lat dwutysięcznych, na rzecz coraz bardziej wydajnych kombajnów. Dzięki temu możliwe było znaczne zwiększenie obszaru uprawy fasoli szparagowej, a wzrost kosztów produkcji w odniesieniu do 1 ha nie był znaczący. W objętych badaniami gospodarstwach koszty jednostkowe, przy średnim plonie w analizowanym okresie 12,3 t ha<sup>-1</sup>, wynosiły średnio 0,89 zł kg<sup>-1</sup> (tabela 1.). W ocenianym okresie w badanych gospodarstwach produkcja fasoli szparagowej była opłacalna jedynie w roku 2019 dzięki dość wysokim plonom oraz cenie skupu około 0,90 zł kg<sup>-1</sup>. Dzięki zmianie technologii koszty jednostkowe wyliczone w prowadzonych badaniach były na porównywalnym poziomie jak w roku 1999, kiedy wynosiły one 0,87 zł kg<sup>-1</sup> przy plonie 13 t ha<sup>-1</sup>, i 1,06 zł przy plonie 9 t ha<sup>-1</sup>, [Mierwiński 1999]. W badanych kwaterach producenci osiągnęli w roku 2019 średnio 520 zł dochodu czystego netto na ha, co odpowiadało około 2,5 tys. zł dochodu rolniczego brutto, czyli dochodu rolniczego powiększonego o amortyzację. W tej kategorii dochodu rolnicy osiągnęli, biorąc pod uwagę średnie wartości z gospodarstw - dodatnie wyniki w każdym z badanych lat. Oznaczało to pokrycie kosztów zmiennych związanych z produkcją (nawozów, środków ochrony, wody, energii elektrycznej (deszczowanie) i częściowe pokrycie kosztów pracy własnej. Dlatego w ich indywidualnych opiniach oceniali produkcję fasoli szparagowej jako w miarę opłacalną lub słabo opłacalną, twierdząc np. że na pokrycie ich kosztów wystarczy plon rzędu 8 - 9 ton fasoli,



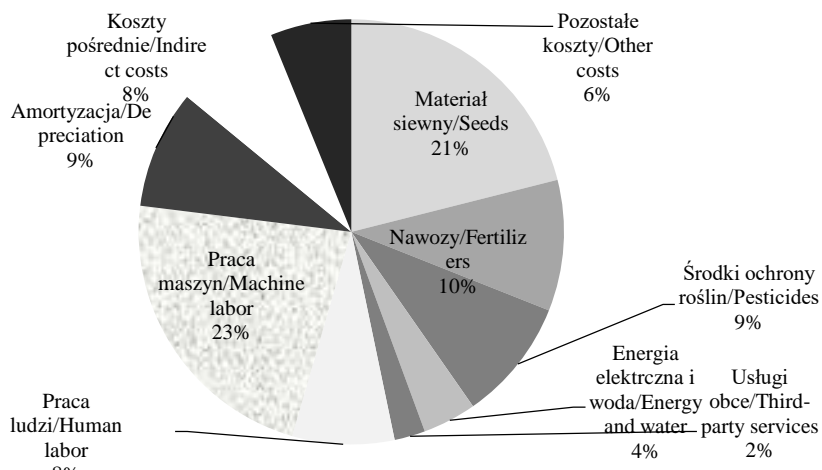
a to co ponad to już dochód. Ponadto producenci podkreślali, że uprawa fasoli korzystnie wpływa na glebę i dlatego jest cenną rośliną w płodozmianie. Lata 2017 -2019 producenci oceniali jako słabo udane z powodu złych warunków pogodowych, przede wszystkim suszy w roku 2018, a ponadto majowych przymrozków w roku 2017. W poprzednich latach ich zdaniem osiągnęli także lepsze plony, średnio rzędu 14-15 ton z 1 ha. Całkowite koszty produkcji zwiększyły się z 10755 zł na 1 ha w roku 2017 do 11180 zł na 1 ha w roku 2019, co oznacza wzrost o 425 zł tj. około 4%. Są to relatywnie wysokie koszty w porównaniu np. do gospodarstw z produkcją fasoli szparagowej Belgii, gdzie w latach 2010-2013 średnie koszty produkcji wynosiły 1969 euro na 1 ha tj. około 8270 PLN na 1 ha, a średnie koszty jednostkowe wynosiły 0,62 zł·kg<sup>-1</sup> [Deuninck 2016].

Najbardziej w okresie 2017-2019 wzrosły koszty pracy ludzi, które zwiększyły się, o 26%, co w wartościach bezwzględnych oznaczało 202 zł (tabela 2.). O 364 zł tj. o 16,0% zwiększyły się koszty pracy maszyn w roku 2019 w porównaniu do roku 2017, co wynika ze wzrostu cen ON, za który w roku 2017 udzielający informacji rolnicy płacili średnio 4,45 zł za litr, a w roku 2019 średnio 5,05 zł za 1 litr. Znacząco wrosły także koszty związane z deszczowaniem, a więc koszty energii elektrycznej i wody, które w okresie trzyletnim zwiększyły się o 93 zł tj. 23,7%. Największą pozycją w strukturze kosztów w analizowanym trzyletnim okresie, były koszty pracy maszyn, na które przypadało średnio 2458 zł, co stanowiło 22,5 % kosztów całkowitych. Prawie połowa kosztów pracy maszyn stanowiła praca kombajnu przy zbiorach, na którą przypadało średnio 1132 zł. We wszystkich gospodarstwach posiadano własne maszyny do zbioru. Dla porównania korzystanie z usług obcych do wykonania tego zadania wiązałoby się z wydatkiem około 150 zł na tonę zebranej fasoli szparagowej, co w odniesieniu do 1 ha dawałoby kwotę 1845 zł. W przypadku gospodarstw belgijskich przy korzystaniu z maszyn zakładów przetwórczych do zbioru, za zbiór w latach 2010-2013 obciążano producentów średnio kwotą około 178 euro w przeliczeniu na 1 ha, co po przeliczeniu na PLN wynosiło około 750 zł. Znaczącą pozycję w kosztach i zarazem największy wydatek w trakcie sezonu w badanych gospodarstwach stanowił koszt nasion, na które rolnicy przeznaczali średnio 2302 zł na 1 ha, co stanowiło 21,1% kosztów całkowitych (rys. 2). Wydatek ten był bardzo zróżnicowany w badanych gospodarstwach; wynosił od 950 zł na 1 ha do ponad 3 tys. zł na 1ha dla nasion nowych odmian. Na nawozy mineralne i organiczne (niektórzy stosowali małą dawkę obornika) producenci wydawali średnio 1089 zł na 1 ha, co stanowiło 10,0% kosztów całkowitych. Środki ochrony roślin w badanych gospodarstwach to wydatek w średniej wysokości 1015 zł na 1 ha, co stanowiło 9,3% kosztów całkowitych. Amortyzację budynków, maszyn i urządzeń oszacowano na 983zł średnio rocznie na 1 ha i stanowiła ona średnio 9,0% kosztów całkowitych.

**Tabela 2. Koszty produkcji fasoli szparagowej w latach 2017-2019 w badanych gospodarstwach.**  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Table 2. Green bean production costs for investigated farms in the years 2017-2019.**  
*Source: Own survey on the basis of conducted research*

Wyszczególnienie Item	2017	2018	2019	Zmiana 2019/2017 Change 2019/2017 [%]	$\bar{x}$ 2017- 2019
Materiał siewny Seeds	2280	2311	2316	1,6	2302
Nawozy mineralne i organiczne Fertilizers and manuring	1092	1094	1080	-1,1	1089
Środki ochrony roślin Pesticides	1044	985	1016	-2,7	1015
Energia elektryczna i woda Electricity and water	392	461	485	23,7	446
Usługi obce (analizy gleby, wody itp.) External services (soil and water analysis etc.)	290	283	196	-32,4	256
Praca ludzi Human labor	776	788	978	26,0	847
Praca maszyn Machine labor	2270	2470	2634	16,0	2458
Amortyzacja budynków , maszyn i urządzeń Depreciation of buildings, used machinery and equipment	968	984	997	3,0	983
Koszty pośrednie Indirect cost	876	860	850	-3,0	862
Pozostałe koszty (ubezpieczenia, podatki, opłaty. itp.) Other costs (taxes insurance, necesssrrery fees etc.)	767	624	628	-18,1	673
Koszty całkowite Total costs	10755	10860	11180	4,0	10932



**Rysunek 1. Struktura kosztów produkcji fasoli szparagowej w latach 2017-2019 w badanych gospodarstwach.**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Figure 1. Structure of green bean production costs for investigated farms in the years 2017-2019.**

*Source: Own survey on the basis of conducted research*

### **Podsumowanie i wnioski**

1. Produkcja fasoli szparagowej jest perspektywiczną działalnością rolniczą z uwagi na rosnący popyt na to warzywo zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym, w tym także na przetworzoną i mrożoną fasolę.
2. W Polsce z uwagi na zmianę technologii produkcji fasoli szparagowej, w stosunku do innych warzyw, wystąpiły relatywnie bardzo niskie przyrosty kosztów produkcji w okresie ostatnich dwudziestu lat co powinno stymulować wzrost produkcji.
3. Z uwagi na krótki cykl produkcji, oraz proekologiczne właściwości fasoli szparagowej w postaci poprawy struktury gleby po jej uprawie jak również niskie zużycie pestycydów i właściwości zdrowotne produktu (dużo błonnika i witamin przy niskiej kaloryczności) produkcja i konsumpcja tego warzywa powinny rosnąć.
4. W celu poprawy ekonomicznej efektywności produkcji zachodzi konieczność większych inwestycji w nowoczesne technologie zwiększające wydajność i jakość zbioru fasoli szparagowej, w tym zwłaszcza w kombajny dopasowane do jej zbioru do przetwórstwa ,lub do zbioru strąków fasoli na świeży rynek.
5. Jednostkowe koszty produkcji w Polsce ( $0,89 \text{ zł}\cdot\text{kg}^{-1}$  w latach 2017-2019) są zbliżone do tychże w krajach zachodniej Europy (np. w Belgii, u największego europejskiego producenta fasoli mrożonej-  $0,62 \text{ zł}\cdot\text{kg}^{-1}$  w latach 2010-2013), dlatego aby zachować konkurencyjność należy dążyć do ich zmniejszenia m.in. poprzez wzrost plonów i bardziej efektywne wykorzystanie posiadanych maszyn.

### **Bibliografia**

1. Andrzejewska A. 2020. Fasolowe standardy do przetwórstwa.[Bean standards for processing] Warzywa 3 str.57-59
2. Brzozowski P., Zmarlicki K. 2019. Perspektywy, szanse i zagrożenia dla produkcji pomidorów pod osłonami.[Perspectives, opportunities and threats for tomato production under covers] Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 12 str. <http://www.inhort.pl/pw/pw-realizacja/pw-raporty/pw-raporty-rosliny-warzywne>
3. Deuninck J., Vervloet D., 2016. Rentabiliteits- en kostprijsanalyse groenten in openlucht: op

basis van het Landbouwmonitoringsnetwerk

4. Green beans market overview in France. March 2018 <https://eda-gti.org/wp-content/uploads/2018/08/green-beans-market-overview-in-France.pdf>
5. Li L., Yang T., Liu R., Redden B., Maalouf F., Zong X. 2017. Food legume production in China. *The Crop Journal*. Vol.5, Issue 2, April 2017: p.115-126
6. Mierwiński J., Stępka G., 1999. Przyszłość polskiego rynku fasoli szparagowej. [The future of Polish Bean market] H.O. 6
7. Orzolek M., D., Greaser G., L., Harper J., K., Snap bean production <https://extension.psu.edu/snap-bean-production>
8. Prusiński J., Olach T. 2007. Plonowanie fasoli szparagowej (*Phaseolus vulgaris* L.) w zależności od intensywności technologii uprawy. [Yielding of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) depending on the intensity of cultivation technology] Cz. I. Wysokość i jakość plonu strąków oraz ich agrotechniczne uwarunkowania. [Part I. The yield height and quality of pods due to agrotechnical conditions] *Biul. IHAR* 243, s.251- 266
9. Rynek owoców i warzyw [The fruit and vegetable market]. Raporty Rynkowe z lat 2002-2019 [Market Reports : 2002-2019]: IERiGŻ, Warszawa
10. Zmarlicki K., Brzozowski P., Paszko D. 2016. Przyczyny spadku spożycia marchwi i cebuli w opinii konsumentów. [The reasons of decrease of carrot and onion consumption in the households in opinion of consumers] *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, Tom XVIII, Zeszyt 5, s. 295-299
11. <https://bresov.eu/about/green-beans> (dostęp 4.05.2020)
12. <https://www.zeit.de/news/2020-05/18/tiefkuehlpizza-und-spinat-sind-krisenhit>

Andrzej Borusiewicz<sup>1</sup>, Magdalena Tymińska, Stanisław Derehajło

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

**PORÓWNANIE GOSPODARSTW MLECZNYCH Z  
WOLNOSTANOWISKOWYM I STANOWISKOWYM SYSTEMEM  
UTRZYMANIA BYDŁA**

**COMPARISON OF DAIRY FARMS WITH THE FREE-STALL  
AND TIED CATTLE HOUSING SYSTEM**

**Streszczenie**

W pracy podjęto próbę porównania gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka ze stosowanym systemem utrzymania wolnostanowiskowym oraz stanowiskowym. Zakres czasowy pracy obejmuje okres od 2004 roku, czyli od wejścia Polski do Unii Europejskiej. Badanie przeprowadzono od września do listopada 2019 roku w wybranych gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka na terenie województwa podlaskiego. Około 48% respondentów uważa, że bariery takie jak koszty i czas dostosowania, wybudowania obory do wymogów chowu wolnostanowiskowego może być przeszkodą dla przestawienia gospodarstwa na tego typu utrzymanie zwierząt i poprawę dobrostanu. 37% rolników utrzymujących zwierzęta w systemie stanowiskowym uważa, że system utrzymania bydła ma wpływ na ekonomiczne wyniki chowu bydła mlecznego. System wolnostanowiskowy wpływa bardzo pozytywnie na dobrostan zwierząt i ich kondycję zdrowotną co pozwala również na osiąganie większych przychodów, 90% wszystkich respondentów uważa, że chów wolnostanowiskowy wpływa pozytywnie na dobrostan zwierząt.

**Słowa kluczowe:** chów bydła mlecznego, system utrzymania bydła, system wolnostanowiskowy, system uwięziowy

## Summary

The dissertation deals with comparing dairy cattle maintenance systems used in practice a free-stall and tied system. The time range of work covers the period from 2004, i.e., Poland's accession to the European Union. The study was conducted from September to November 2019 in selected farms specializing in milk production in the Podlaskie Voivodeship. About 48% of the respondents believe that barriers such as the costs and time of adjusting, building a barn to the requirements of free-stall breeding, may be an obstacle to converting a farm to this type of animal keeping and improved welfare. 37% of farmers keeping their livestock in the tied system believe that the housing system impacts the efficiency of breeding. The free-stall system has a very positive effect on the welfare of animals and their health condition, which also allows them to achieve higher income, 90% of all respondents believe that free-standing farming improves animal welfare.

**Key words:** dairy cattle farming, cattle housing system, free-stall system, tied system

## Wstęp

Cechą współczesnej produkcji mleka w skali towarowej stanowi użytkowanie w gospodarstwach nowoczesnej infrastruktury technicznej a także rozwiązań technologicznych, które pozwalają na osiągnięcie wysokiej wydajności oraz ograniczania nakładów pracy i podnoszenia jakości pozyskiwanego mleka<sup>1</sup>. W ciągu wielu lat prowadzone prace hodowlane bydła mlecznego pozwoliły na wzrost wydajności krów mlecznych, ale jednocześnie zaobserwowano zmiany w jakościowych parametrach surowca. Zmiany jakie można zaobserwować w programie chowu i hodowli bydła powodują, że oczekiwane są nowe rozwiązania w obszarze użytkowania bydła<sup>2</sup>. Chów bydła i produkcja mleka wymagają posiadania dużych powierzchni. Wykorzystanie technicznej infrastruktury wiąże się z wytworzeniem relacji zwierzę – środki techniczne z udziałem człowieka<sup>3</sup>. Nowo powstające, a także modernizowane obory zazwyczaj budowane są w taki sposób, aby można było zastosować system wolnostanowiskowy chowu bydła mlecznego. W takim przypadku zwierzęta są utrzymywane bez uwięzi, mogą być stosowane wydzielone legowiska oraz ściółka. Należy podkreślić, że

---

<sup>1</sup> Boćkowski M., Gaworski M. 2013. Sztuka projektowania obór [Barn design]. *Hodowca Bydła*, 5, 38-44.

<sup>2</sup> Chmielnik H. 2017. Intensyfikacja użytkowania bydła w Polsce [Intensification of cattle use in Poland]. *Wiadomości Zootechniczne*, 55(2), 151-155.

<sup>3</sup> Borusiewicz A., i Marczuk T. 2017. Wyposażenie gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka w techniczne środki produkcji, [Equipment of farms specializing in milk production with technical means of production]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 5-6.

zastosowanie systemu wolnostanowiskowego zapewnia zwierzętom większą swobodę<sup>4</sup>. W gospodarstwach, dość powszechnie, jest jeszcze stosowany uwięziowy chów bydła mlecznego. Budynki obór, które budowane były wiele lat temu zazwyczaj ze względu na swoje ograniczenia nie pozwalają na dokonanie zmiany systemu utrzymania zwierząt. System chowu bydła wymaga stworzenia w budynku inwentarskim właściwego mikroklimatu ponieważ wpływa ona na zdrowie zwierząt a tym samym uzyskiwane wyniki produkcji. Warunki mikroklimatyczne w oborach są jednym z ważniejszych czynników wpływających na efektywność użytkowania i dobrostan zwierząt, zapewniających ich zdrowotność, komfort i długowieczność<sup>5</sup>. Mikroklimat definiuje się jako stan obszaru powietrznego wewnątrz budynku, określony zespołem parametrów fizycznych, biologicznych oraz mikrobiologicznych<sup>6</sup>. Warto też podkreślić, że żywienie krów jest jednym z najbardziej pracochłonnych zabiegów w produkcji mleka i jednocześnie niezbędnym ogniwem opłacalnej produkcji<sup>7</sup>. Z ekonomicznego punktu widzenia rodzaj zastosowanego systemu żywienia może wpływać w istotny sposób na efektywność produkcji. Duże stada krów mlecznych są prowadzone znacznie bardziej efektywnie w wolnostanowiskowych systemach utrzymania niż w systemach stanowiskowych, jednak dotychczas brak jednoznacznych danych dotyczących mniejszych stad. Okazuje się, że dój małego stada może być bardziej pracochłonny w dojarni niż na stanowiskach uwięziowych<sup>8</sup>. Dostęp do nowych technologii, które są coraz szerzej wykorzystywane w rolnictwie powodują możliwość uzyskania większej ilości informacji, co w praktyce przekłada się na wzrost skuteczności zarządzania stadem<sup>9</sup>. Producenci mleka dążą przede wszystkim do uzyskiwania możliwie wysokich zysków z produkcji<sup>10</sup>. Są one uzależnione przede wszystkim od poniesienia nakładów pracy, zużywanej energii, kosztów, które wiążą się z obsługą stada, stanem zdrowia zwierząt, ich dobrostanem i komfortem.

---

<sup>4</sup> Nowak D. 2013. Warunki utrzymania bydła w świetle obowiązujących przepisów [Conditions for keeping cattle in the light of applicable regulations]. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie oddział w Poznaniu, 6-18.

<sup>5</sup> Fiedorowicz G., Mazur K. 2011. Mikroklimat pomieszczeń w oborach wolnostanowiskowych w okresie wiosenno-letnim, cz. I. [Microclimate inside the buildings of free-stall cattle barns during spring-summer season. part I] *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 1(71), 123-134.

<sup>6</sup> Bochniak A. 2018. Kształtowanie mikroklimatu w budynkach dla bydła mlecznego z wykorzystaniem modelowania komputerowego [Shaping the microclimate in buildings for dairy cattle with the use of computer modeling]. *Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej Komitet Inżynierii Rolniczej*, 23-33.

<sup>7</sup> Majchrzak M. 2013. Wpływ mechanizacji w różnych systemach żywienia bydła na nakłady produkcji [Impact of mechanization on production inputs at various systems of cattle feeding]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 2(80), 141-150.

<sup>8</sup> Wardal W. 2015. Czynniki wpływające na wybór systemu utrzymania krów mlecznych [Factors determining the choice of a housing system for dairy cows]. *Problemy inżynierii rolniczej* 4(90), 81-88.

<sup>9</sup> Kuboń M., Malaga-Toboła U. 2010. Koszty przepływu sówców-towarowych w gospodarstwach specjalistycznych [The costs of raw material – commodity flows in specialistic farms]. *Problemy inżynierii rolniczej*. 3, 68-70.

<sup>10</sup> Malaga-Toboła U., Kuboń M. 2010. Analiza wyposażenia technicznego obór i efektywności chowu bydła [Analysis of technical equipment in the cow-sheds and effectiveness of cattle raising]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 3, 77-84.

## **Cel, przedmiot i metoda badań**

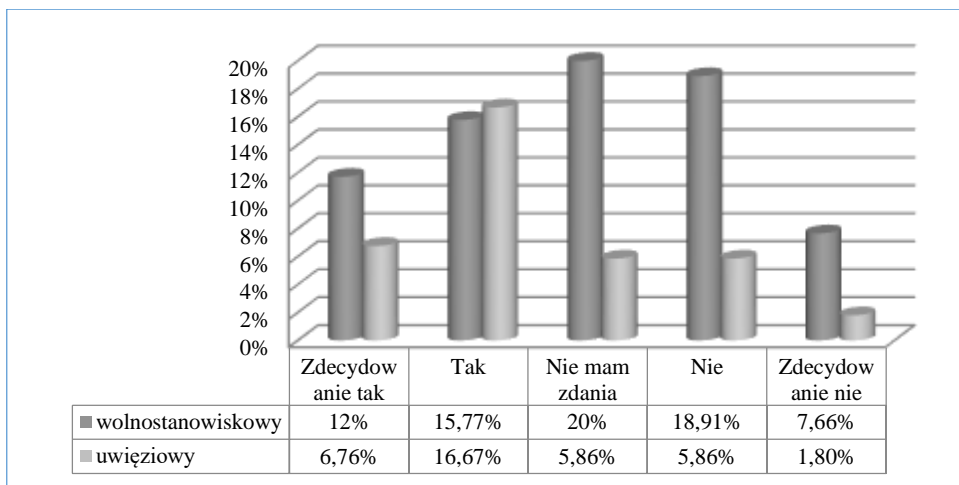
Celem pracy było porównanie gospodarstw rolnych z wolnostanowiskowym i stanowiskowym systemem utrzymania bydła. Tezę pracy stanowi stwierdzenie, że wolnostanowiskowe utrzymanie bydła mlecznego pozwala na uzyskanie lepszych wyników ekonomicznych a także pozytywnie wpływa na dobrostan zwierząt, w porównaniu do systemu utrzymania stanowiskowego. Badanie przeprowadzono od września do listopada 2019 roku w wybranych gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka na terenie województwa podlaskiego. Ankieta miała formę anonimową została rozdana osobiście po rozmowie z rolnikiem i uzyskaniu zgody na udział w badaniu. Do badań wytypowano w gospodarstwa rolne na podstawie wykazu otrzymanego z Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Grajewie, rozdano 80 ankiet, zwróconych zostało 76 ankiet, 4 rolników odmówiło ich wypełnienia pomimo udzielania wcześniejszej deklaracji. Podczas przeprowadzania ankiet podjęto również analizę sposobu prowadzenia chowu bydła i planów i dalszego rozwoju gospodarstwa.

## **Wyniki badań**

W badaniu uczestniczyło 63% młodych gospodarzy (do 30 roku życia) prowadzących gospodarstwo rolne do 3 lat i w tej grupie przeważają gospodarstwa w których prowadzony jest wolnostanowiskowy system utrzymania zwierząt. W pozostałych gospodarstwach działalność prowadzona jest w zdecydowanej większości dłużej niż 10lat, w tym przypadku dominujący jest uwięziowy system utrzymania zwierząt. Z udzielonych odpowiedzi wynika, że w przypadku wszystkich respondentów dominującą działalnością jest chów bydła mlecznego. Ankietowanych zapytano czy mieli taką możliwość uczestnictwa w jakimkolwiek szkoleniu na temat chowu/hodowli bydła mlecznego. Wszyscy respondenci wskazali, że mieli możliwość uczestnictwa w szkoleniach, które były związane z chowem/hodowlą bydła.

Ankietowanych zapytano, czy w ciągu ostatnich 5 lat prowadzili modernizację gospodarstwa lub budowę nowych budynków inwentarskich. Spośród badanych, 30% prowadziło już modernizację gospodarstwa lub wybudowało nowe obory.





*Wolnostanowiskowy – Freestall system; Uwięziowy – Tied system;*

*Zdecydowanie tak – Definitely yes; Tak – Yes; Nie mam zdania – I have no opinion; Nie – No; Zdecydowanie nie – Definitely no.*

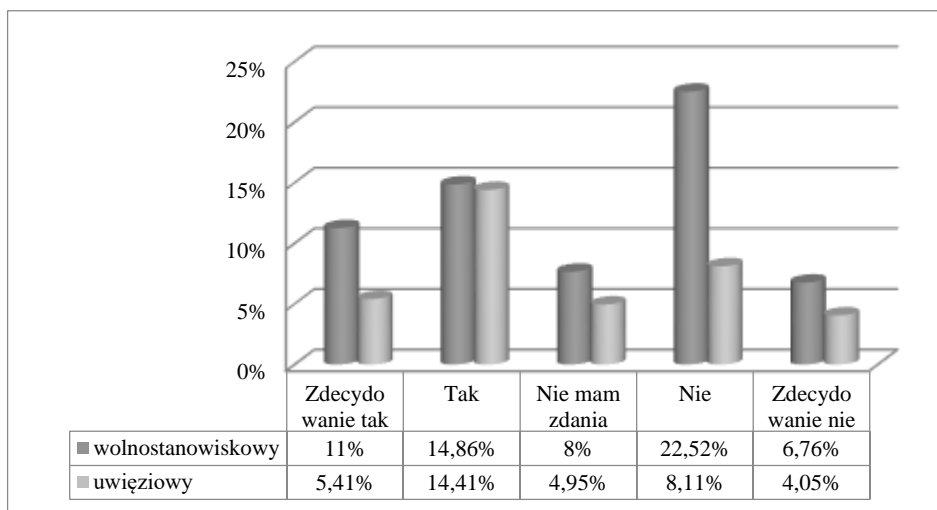
**Rysunek 1. Prowadzenie prac modernizacyjnych lub budowa nowych obór w ciągu ostatnich 5 lat**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Figure 1. Modernization or construction of new barns in the last 5 years**

*Source: Own survey on the basis of conducted research*

W przypadku odpowiedzi na pytanie o korzystanie z nowoczesnych technologii w gospodarstwie rolnym, około 25% rolników posiadający system wolnostanowiskowy wskazało, że korzysta z nowych technologii. Taką samą opinię wyraża również około 20% gospodarzy stosujący uwięziowy system utrzymania.



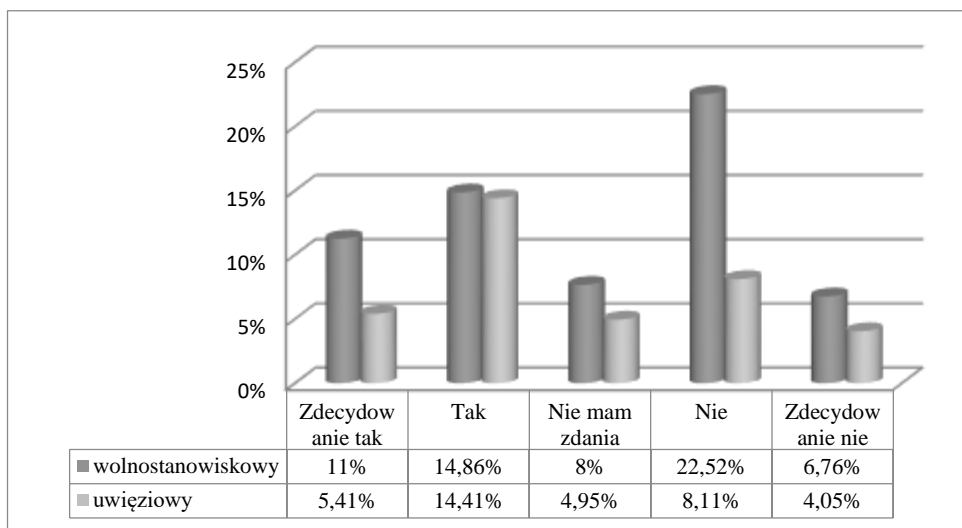
## Rysunek 2. Korzystanie z nowoczesnych technologii w gospodarstwie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

### Figure 2. Using modern technologies on the farm

Source: Own survey on the basis of conducted research

Analiza udzielonych odpowiedzi pozwala na wskazanie, że 57% badanych rolników uważa, że utrudniony dostęp do środków finansowych jest przeszkodą w modernizacji gospodarstwa. Podobną grupę odpowiedzi na tak, stanowili rolnicy posiadający zarówno wolnostanowiskowy i stanowiskowy system utrzymania.



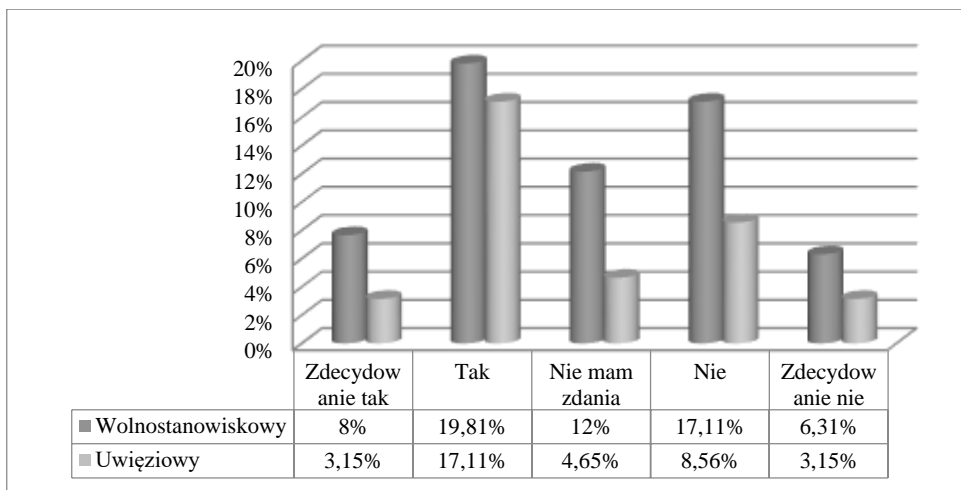
## Rysunek 3. Utrudniony dostęp do środków finansowych jako przeszkoda w modernizacji gospodarstwa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

### Figure 3. Difficult access to financial resources as an obstacle to modernization of the farm

Source: Own survey on the basis of conducted research

Okolo 48% badanych respondentów uważa, że bariery takie jak koszt i czas dostosowania, wybudowania obory do wymogów chowu wolnostanowiskowego może być przeszkodą dla przestawienia gospodarstwa na tego typu utrzymanie zwierząt i poprawę dobrostanu.



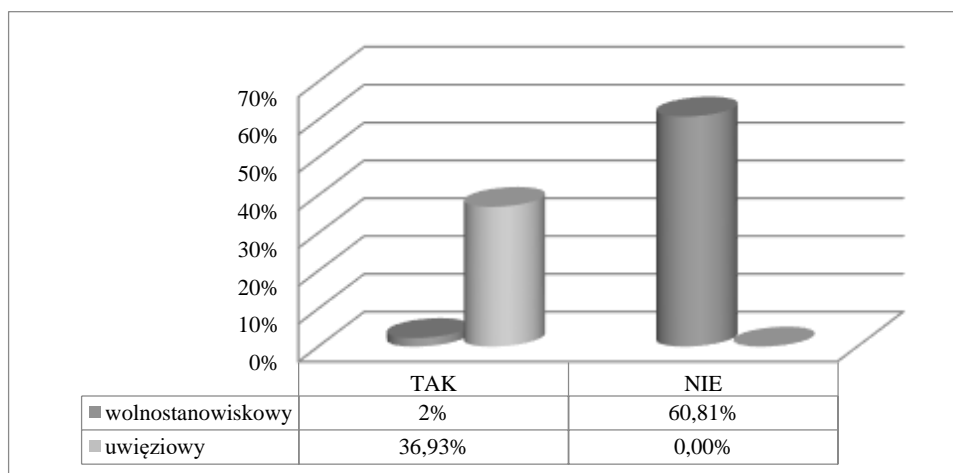
**Rysunek 4. Bariery (koszt i czas) ograniczające dostosowanie obory do wymagań chowu wolnostanowiskowego jako przeszkoda do rozwoju dalszej produkcji**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Figure 4. Barriers (cost and time) limiting the adaptation of the barn to the requirements of free-standing breeding as an obstacle to the development of further production**

*Source: Own survey on the basis of conducted research*

Z udzielonych odpowiedzi dotyczących wpływu systemu chowu bydła na efektywność produkcji wynika, że jedynie 2% spośród rolników utrzymujących zwierzęta w systemie wolnostanowiskowym i 37% rolników utrzymujących zwierzęta w systemie stanowiskowym uważa, że system utrzymania bydła ma wpływ na efektywność produkcji. Z dyskusji odbytej z rolnikami wynika, że pozostali badani, mają odmienne zdanie, gdyż stosują wyłącznie system wolnostanowiskowy i nie mają porównania co do obu systemów.



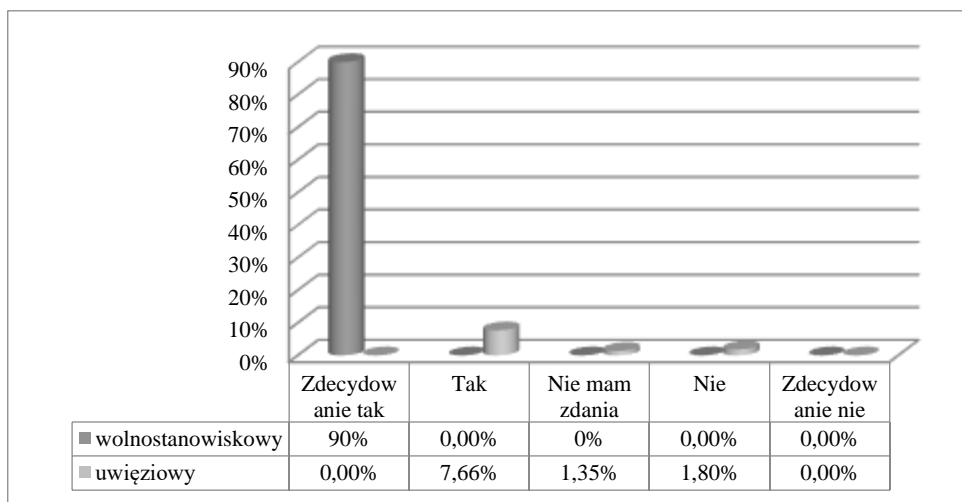
### Rysunek 5. Wpływ systemu chowu bydła na efektywność produkcji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

### Figure 5. The impact of the cattle breeding system on production efficiency

Source: Own survey on the basis of conducted research

Zdecydowana większość respondentów (90%) uważa, że chów wolnostanowiskowy wpływa pozytywnie na dobrostan zwierząt.



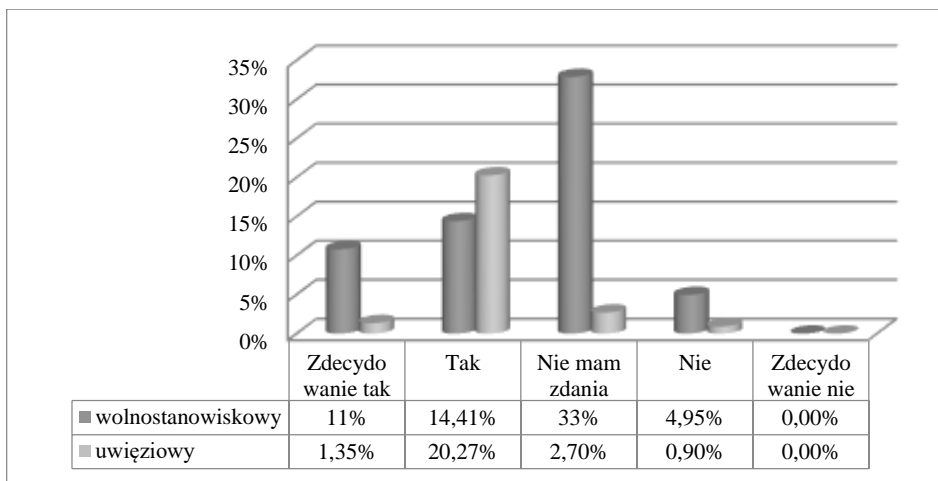
### Rysunek 6. System wolnostanowiskowy a poprawa dobrostanu zwierząt

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

### Figure 6. The frees-tall system and the improvement of animal welfare

Source: Own survey on the basis of conducted research

Badanych zapytano, czy mają w swoich gospodarstwach wydzielone pomieszczenia dla rodzących krów tzw. porodówki. Blisko połowa badanych posiada wydzielone pomieszczenia dla rodzących krów. Około 40% ankietowanych nie ma zdania.



**Rysunek 7. Posiadanie wydzielonych pomieszczeń dla rodzących krów (porodówek)**  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Figure 7. Having separate rooms for cows giving birth (deliveries)**  
*Source: Own survey on the basis of conducted research*

Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie, że część respondentów stosuje wolnostanowiskowy system utrzymania zwierząt – jest to dominujący model przede wszystkim wśród młodych rolników. Dostrzegają oni wpływ systemu utrzymania zwierząt zarówno na wyniki ekonomiczne gospodarstwa jak również na dobrostan zwierząt, również rolnicy prowadzący dłużej gospodarstwo rolne (ponad 10 lat) w dominującej części uważają, że system utrzymania bydła ma wpływ na ekonomiczne wyniki chowu bydła mlecznego. Można stwierdzić, że system wolnostanowiskowy wpływa bardzo pozytywnie na dobrostan zwierząt i ich kondycję zdrowotną co pozwala również na osiąganie większych przychodów. W gospodarstwach w których krowy były utrzymywane w systemie wolnostanowiskowym odnotowano wyższą produkcję mleka o około 11% w porównaniu z gospodarstwami w których krowy utrzymywane były na uwięzi. Badania przeprowadzone przez Gaworskiego i Wójcika<sup>11</sup> potwierdzają te zależności. Na podstawie przeprowadzonych badań możemy stwierdzić że system wolnostanowiskowy jest korzystniejszy, w szczególności w zakresie poprawy dobrostanu zwierząt. Aktualnie w produkcji mleka przeważa system uwięziowy ale coraz więcej gospodarstw stawia na system wolnostanowiskowy. Nowo budowane obory są w systemie wolnostanowiskowym umożliwiającym wykonywanie udoju w nowoczesny sposób przy pomocy hali udojowej lub robota udojowego co bardzo ułatwia prace i skraca czas pracy gospodarza co

<sup>11</sup> Gaworski M., Wójcik M. 2013. Badania powiązań systemów utrzymania i żywienia krów mlecznych ze wskaźnikami oceny ich wartości użytkowej. [Some investigations on housing system, feeding system and production indices of dairy cow herds under recording system]. *Problemy inżynierii rolniczej*. 3(81), 89-97.

potwierdza też w swych badaniach Borusiewicz i Marczuk<sup>12</sup>.

### **Wnioski**

1. Wszyscy badani rolnicy mieli możliwość uczestnictwa w szkoleniach, które były związane z chowem/hodowlą bydła.
2. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że ok 30% badanych w ciągu ostatnich 5 lat prowadziło modernizację gospodarstwa lub wybudowało nowe obory w systemie wolnostanowiskowym. Dla rozwoju gospodarstwa ważne jest wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań a z punktu widzenia wyników ekonomicznych korzystniejszy jest wolnostanowiskowy chów zwierząt.
3. 25% rolników posiadający system wolnostanowiskowy wskazało, że korzysta z nowych technologii. Taką samą opinię wyraża około 20% gospodarzy stosujący uwięziowy system utrzymania.
4. Według 57% ankietowanych brak dostępu do środków finansowych pochodzących np. z UE, może być przeszkodą w modernizacji gospodarstwa.
5. Około 48% respondentów uważa, że bariery takie jak koszty i czas dostosowania, wybudowania obory do wymogów chowu wolnostanowiskowego może być przeszkodą dla przedstawienia gospodarstwa na tego typu utrzymanie zwierząt i poprawę dobrostanu.
6. 37% rolników utrzymujących zwierzęta w systemie stanowiskowym uważa, że system utrzymania bydła ma wpływ na ekonomiczne wyniki chowu bydła mlecznego. System wolnostanowiskowy wpływa bardzo pozytywnie na dobrostan zwierząt i ich kondycję zdrowotną co pozwala również na osiąganie większych przychodów, 90% wszystkich respondentów uważa, że chów wolnostanowiskowy wpływa pozytywnie na dobrostan zwierząt.

### **Bibliografia**

1. Bochniak A. 2018. Kształtowanie mikroklimatu w budynkach dla bydła mlecznego z wykorzystaniem modelowania komputerowego [Shaping the microclimate in buildings for dairy cattle with the use of computer modeling]. *Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej Komitet Inżynierii Rolniczej*, 23-33.
2. Boćkowski M., Gaworski M. 2013. Sztuka projektowania obór [Barn design]. *Hodowca Bydła*. 5, 38-44.

---

<sup>12</sup> Tamże str. 2.

3. Borusiewicz A., i Marczuk T. 2017. Wyposażenie gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka w techniczne środki produkcji, [Equipment of farms specializing in milk production with technical means of production]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 5-6.
4. Chmielnik H. 2017. Intensyfikacja użytkowania bydła w Polsce [Intensification of cattle use in Poland]. *Wiadomości Zootechniczne*. 55(2), 151-155.
5. Fiedorowicz G., Mazur K. 2011. Mikroklimat pomieszczeń w oborach wolnostanowiskowych w okresie wiosenno-letnim, cz. I. [Microclimate inside the buildings of free-stall cattle barns during spring-summer season. part I] *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 1(71), 123-134.
6. Gaworski M., Wójcik M. 2013. Badania powiązań systemów utrzymania i żywienia krów mlecznych ze wskaźnikami oceny ich wartości użytkowej, [Some investigations on housing system, feeding system and production indices of dairy cow herds under recording system]. *Problemy inżynierii rolniczej*. 3(81), 89-97.
7. Kuboń M., Malaga-Toboła U. 2010. Koszty przepływu sówców-towarowych w gospodarstwach specjalistycznych [The costs of raw material – commodity flows in specialistic farms]. *Problemy inżynierii rolniczej*. 3, 68-70.
8. Majchrzak M. 2013. Wpływ mechanizacji w różnych systemach żywienia bydła na nakłady produkcji [Impact of mechanization on production inputs at various systems of cattle feeding]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 2(80), 141-150.
9. Malaga-Taboła U., Kuboń M. 2010. Analiza wyposażenia technicznego obór i efektywności chowu bydła [Analysis of technical equipment in the cowsheds and effectiveness of cattle raising]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 3, 77–84.
10. Nowak D. 2013. Warunki utrzymania bydła w świetle obowiązujących przepisów [Conditions for keeping cattle in the light of applicable regulations]. *Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie oddział w Poznaniu*, 6-18.
11. Wardal W. 2015. Czynniki wpływające na wybór systemu utrzymania krów mlecznych [Factors determining the choice of a housing system for dairy cows]. *Problemy inżynierii rolniczej* 4(90), 81-88.

**Michał Kruszyński<sup>1</sup>, Grzegorz Czapski<sup>2</sup>, Mateusz Janczuk<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu

<sup>2</sup> Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

## **ROLNICTWO EKOLOGICZNE W POLSCE W LATACH 2005-2018**

### **ORGANIK FARMING IN POLAND IN THE YEAR 2005-2018**

#### **Streszczenie**

Celem artykułu jest zobrazowanie rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2005-2018. Autor definiuje rolnictwo ekologiczne podkreślając jego rolę w ochronie środowiska przyrodniczego obszarów wiejskich. W opracowaniu przedstawiono liczbę ekologicznych producentów rolnych w badanym okresie, a także powierzchnie ekologicznych użytków rolnych. W końcowej części artykułu zaprezentowano strukturę ekologicznych użytków rolnych w Polsce w roku 2018 oraz omówiono determinanty rozwoju rolnictwa ekologicznego.

**Słowa kluczowe:** rolnictwo ekologiczne, eko-rolnictwo, produkcja ekologiczna

#### **Summary**

The purpose of the article is to illustrate the development of organic farming in Poland in 2005-2018. The author defines organic farming, emphasizing his role in protecting the natural environment of rural areas. The study presents the number of organic agricultural producers in the examined period, as well as the area of organic agricultural land. The final part of the article presents the structure of organic farming in Poland in 2018 and discusses the determinants of the development of organic production.

**Key words:** organic farming, eco-farming, organic production



## Wstęp

Rolnictwo konwencjonalne ma negatywny wpływ na środowisko i jest dla niego wielkim obciążeniem. Wynika to z faktu, iż ów sektor gospodarki przyczynia się do zanieczyszczenia gleb i wód gruntowych nawozami syntetycznymi oraz chemicznymi środkami ochrony roślin. Nadmierne stosowanie chemizacji w rolnictwie prowadzi do wymierania wielu gatunków fauny i flory, a ponadto ma istotny udział w emisji gazów cieplarnianych [Rogall 2010]. Odpowiedzią na współczesne wyzwania w obszarze ochrony środowiska na obszarach wiejskich jest wdrożenie metod produkcji ekologicznej w rolnictwie.

Pojęcie rolnictwa ekologicznego definiowane jest w oparciu o rozporządzenie Rady UE nr 2092 z dnia 24 czerwca 1991 r., w sprawie rolnictwa ekologicznego oraz znakowania jego produktów i środków spożywczych. W prawodawstwie Unii Europejskiej nie zdefiniowano w sposób jednoznaczny tego sposobu prowadzenia produkcji rolniczej, przy czym precyzyjne ustalenia określające środki stosowane w produkcji rolniczej oraz praktyki dozwolone w procesie produkcji ekologicznej pozwalają na podanie definicji rolnictwa ekologicznego [Golik, Żmija 2017]. Stanowi ono alternatywę w odniesieniu do rolnictwa konwencjonalnego i określane jest jako system gospodarowania łączący najbardziej korzystne dla środowiska przyrodniczego praktyki rolnicze, wysoki stopień różnorodności biologicznej, a także ochronę zasobów naturalnych, dobrostan zwierząt, a także wykorzystaniu metod produkcji opartej na procesach naturalnych [Preambuła do Rozporządzenia Rady UE nr 834/2007]. Rolnictwo ekologiczne może występować w wielu formach, są to między innymi rolnictwo biologiczne, rolnictwo biodynamiczne czy rolnictwo integrowane [Górny 1992]. Podejmując rozważania w obszarze rolnictwa ekologicznego należy mieć świadomość zasad występujących w produkcji o charakterze ekologicznym; zalicza się do nich:

- ✓ traktowanie procesów produkcji rolnej w powiązaniu ze środowiskiem przyrodniczym tak, aby zachować trwałość agrosystemu,
- ✓ zamykanie obiegu substancji w obrębie gospodarstwa rolnego, co wymaga równowagi produkcji roślinnej i zwierzęcej, czyli samowystarczalności paszowo-nawozowej,
- ✓ redukcja wszystkich gatunków powodujących zanieczyszczenie środowiska, stosowanie lokalnych surowców i środków produkcji,
- ✓ pielęgnacja i odżywanie organizmów glebowych przez przewietrzanie gleby i wprowadzanie nawozów organicznych,
- ✓ stosowanie materiałów organicznych takich jak: obornik, organiczne odpady, mączki

- skalne,
- ✓ stosowanie różnorodności działań agrotechnicznych,
  - ✓ dobór gatunków i odmian roślin oraz zwierząt do warunków określonego stanowiska,
  - ✓ ochrona naturalnych wrogów szkodników, stosowanie biotechnicznego zwalczania szkodników,
  - ✓ dążenie do stosowania technik chroniących glebę i oszczędzających energię,
  - ✓ zmierzanie do zachowania zdrowia, długowieczności i wydajności zwierząt,
  - ✓ przystosowanie obsady zwierząt do powierzchni UR (użytków rolnych),
  - ✓ utrzymywanie i tworzenie zróżnicowanego oraz atrakcyjnego krajobrazu z dużymi wartościami wypoczynkowymi,
  - ✓ zapewnienie stanowisk pracy przystosowanych do wymogów człowieka,
  - ✓ organizacja gospodarstwa powiązana z małym rynkiem i niskimi wydatkami na zakup środków produkcji,
  - ✓ zakaz stosowania mineralnych nawozów chemicznych i środków ochrony roślin, hormonów, substancji wzrostowych [Zegar 2012, Zysnarska 1997].

Należy mieć świadomość, iż rolnictwo ekologiczne jest z punktu widzenia ochrony środowiska systemem bardzo wymagającym, który przejawia się całkowitym wyeliminowaniem ze stosowania środków produkcji pochodzenia przemysłowego; mowa tu m.in. o pestycydach i nawozach sztucznych. Zakłada ono zachowanie zamkniętego obiegu składników pokarmowych; system ten eliminuje możliwość zasilania gospodarstwa w pasze pochodzenia konwencjonalnego z rynku. Niewątpliwie biorąc pod uwagę produktywność czynników produkcji rolnictwo ekologiczne jest systemem charakteryzującym się mniejszą wydajnością niż rolnictwo konwencjonalne [Runowski 2009]. Relacja przychodów do nakładów jest dość wysoka dlatego dla zachowania korzystnej sytuacji ekonomicznej gospodarstwa konieczne jest zasilanie go zewnętrznymi środkami finansowymi w postaci płatności z tytułu realizacji mechanizmów Wspólnej Polityki Rolnej, a także kształtowanie cen produktów ekologicznych na wyższym poziomie niż w przypadku ich odpowiedników wyprodukowanych w sposób konwencjonalny. W Europie rolnictwo ekologiczne rozwinęło się w latach dwudziestych XX wieku w Wielkiej Brytanii. Podwaliny pod jego rozwój dali m.in.: A. Haward, E. Belfuer, R. Baker. W Niemczech jego zwolennikiem i twórcą był R. Steiner, a w Polsce S. Karłowski, z którym wiąże się fakt wprowadzenia w 1931 roku metody biologicznej w Szalejowie [Sołtysiak U., 1998].

Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce datowany jest na początek lat dziewięćdziesiątych minionego wieku. Istotnym czynnikiem determinującym wzrost

zainteresowania producentów rolnych uprawami ekologicznymi było wdrożenie dopłat do kosztów kontroli i do powierzchni upraw ekologicznych [Łuczka-Bakuła, Smoluk-Sikorska 2010]. Nie bez znaczenia dla rozwoju produkcji ekologicznej było także otrzymanie przez rolników możliwości uzyskania płatności z tytułu realizacji ekologicznych pakietów programu rolnośrodowiskowego realizowanego w ramach Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004-2006, Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013, a także Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.

Rolnictwo ekologiczne realizuje ideę rozwoju zrównoważonego, określanego mianem ekorozwoju, która zakłada takie korzystanie z dostępnych człowiekowi zasobów przyrody by potrzeby obecnych pokoleń były realizowane bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie [Duda-Krynicka, Jaskólecki 2010]. Rozwój zrównoważony to taki rozwój w którym cele socjalne oraz gospodarcze są w pełni skorelowane z celami środowiskowymi; jego koncepcja została odzwierciedlona w reformie Wspólnej Polityki Rolnej, która została przeprowadzona w roku 1992 pod kierunkiem komisarza ds. rolnictwa Mc Sharry'ego. Pełna definicja zrównoważonego rozwoju rolnictwa została podana w roku 1987 przez Organizację ds. Wyżywienia i Rolnictwa ONZ; brzmi ona następująco *rozwój zrównoważony polega na takim wykorzystaniu i konserwacji zasobów naturalnych i takim zorientowaniu technologii i instytucji, aby osiągnąć i utrzymać zaspokojenie ludzkich potrzeb obecnego i przyszłych pokoleń. Taki rodzaj rozwoju (w rolnictwie, leśnictwie i rybołówstwie), konserwując glebę, zasoby wodne, rośliny oraz genetyczne zasoby zwierząt, nie degraduje środowiska, wykorzystuje odpowiednie technologie, jest żywotny ekonomicznie i akceptowany społecznie* [Wilkin 2003].

Rolnictwo ekologiczne ma istotne znaczenie nie tylko w obszarze produkcji żywności, czy ochronie środowiska przyrodniczego, ale pełni ono także wiele istotnych funkcji w funkcjonowaniu gospodarki narodowej. Jego zasadniczymi cechami są m.in.: wysoka pracochłonność, niska kapitałochłonność, niski poziom kosztów, wysokie ceny zbytu. Wobec tego rolnictwo ekologiczne poprzez wysoką pracochłonność daje zatrudnienie ludności wiejskiej przyczyniając się do ograniczenia bezrobocia na terenach wiejskich, a także wzmacnia konkurencyjność krajowych produktów na rynkach międzynarodowych. Ponadto zwiększa ono możliwość wyboru przez konsumentów gamy produktów na rynku produktów żywnościowych [Łuczka-Bakuła 1994].

### **Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 1990-2018**

W roku 2018 produkcję rolniczą metodami ekologicznymi prowadziło 19 207 rolników (tab. 1). W porównaniu do roku bazowego 2005 wzrost liczby producentów ekologicznych

wynosił 167,4%. Należy zauważyć jednak, iż od roku 2014 odnotowuje się spadek liczby ekologicznych producentów rolnych i mimo nieznacznego wzrostu ich liczby w roku 2016 tendencja malejąca utrzymuje się. Na przestrzeni lat 2014 – 2018, aż 5 622 rolników zaniechało prowadzenia produkcji przy użyciu metod ekologicznych.

**Tabela 1. Liczba ekologicznych producentów rolnych w Polsce w latach 2005-2018**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GIJHARS*

**Table 1. Number of organic agricultural producers in Poland in 2005-2018**

*Source: Own study based on GIJHARS data*

Lata Years	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liczba prod. Number of producers	7182	9189	11870	14896	17091	20582	23449	25944	26598	24829	22277	22435	20257	19207

W ujęciu regionalnym należy zauważyć, iż największe wzrosty ilości ekologicznych producentów rolnych odnotowano dla województwa warmińsko – mazurskiego, w którym na przestrzeni trzynastu lat (2005-2018) przybyło 2 961 osób produkujących metodami ekologicznymi; jest to wzrost o 785,4%. Podobnie sytuacja kształtuje się dla województwa podlaskiego gdzie liczba ekologicznych producentów rolnych zwiększyła się o 2 507 osób, stanowi to 620,1% (tab. 2). Istnieją także dwa województwa, w których liczba ekologicznych producentów rolnych uległa zmniejszeniu względem bazowego roku 2005; są to województwo małopolskie (spadek o 417 producentów ekologicznych) oraz województwo świętokrzyskie (spadek o 105 producentów ekologicznych).

**Tabela 2. Liczba ekologicznych producentów rolnych w Polsce w latach 2005-2018**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GIJHARS*

**Table 2. Number of organic agricultural producers in Poland in 2005-2018**

*Source: Own study based on GIJHARS data*

Lp. No	Województwo Voivodeship	Liczba producentów Numer od producers		Lp. No	Województwo Voivodeship	Liczba producentów Numer od producers	
		2005	2018			2005	2018
1	warmińsko-mazurskie	432	3420	9	Dolnośląskie	395	905
2	Podlaskie	482	3022	10	Wielkopolskie	202	777

3	zachodniopomorskie	404	2648	11	Świętokrzyskie	785	717
4	mazowieckie	852	2106	12	Pomorskie	180	606
5	Lubelskie	774	2057	13	Łódzkie	171	581
6	podkarpackie	855	1185	14	kujawsko-pomorskie	145	440
7	Lubuskie	188	892	15	Śląskie	92	222
8	małopolskie	1187	899	16	Opolskie	38	72

W roku 2018 powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w Polsce wynosiła 484 676 hektarów (tab. 3). W porównaniu do roku bazowego 2005 odnotowano wzrost powierzchni ekologicznych użytków rolnych o 318 376 hektarów (291,4%). Analogicznie jak w przypadku liczby ekologicznych producentów rolnych także powierzchnia ekologicznych użytków rolnych zaczęła z rokiem 2014 ulegać zmniejszeniu. Na przestrzeni lat 2014 – 2018 powierzchnia ekologicznych użytków rolnych uległa zmniejszeniu, aż o 173 226 hektary.

**Tabela 3. Powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w Polsce w latach 2005-2018**  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GJHARS*

**Table 3. The area of ecological agricultural land in Poland in 2005-2018**  
*Source: Own study based on GJHARS data*

Lata Years	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pow. UR [ha] Agricultural area [ha]	166300	228009	287528	314921	416261	519068	605520
Lata Years	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pow. UR [ha] Agricultural area [ha]	661687	669969	657902	580730	536579	494979	484676

Zestawiając powierzchnię ekologicznych użytków rolnych w Polsce w roku 2018 (484 676 ha) do liczby ekologicznych producentów w Polsce w tym samym roku (19 207) można przyjąć, iż każdy producent średnio gospodaruje na powierzchni 25,2 ha UR. Odnosząc te dane do roku bazowego 2005 (pow. ekologicznych UR - 166 300 ha, liczba ekologicznych pr. Rolnych – 7182 osób) otrzymujemy wielkość 23,2 ha UR. Oznacza to, iż na przestrzeni trzynastu lat (2005-2018) średnia wielkość ekologicznych użytków rolnych pozostających w dyspozycji producenta ekologicznego uległa zwiększeniu o 2 ha.

W ujęciu regionalnym należy zauważyć, iż największe wzrosty powierzchni ekologicznych użytków rolnych odnotowano dla województwa warmińsko – mazurskiego, w którym na przestrzeni trzynastu lat (2005-2018) przybyło 89 231,69 ha; jest to wzrost o 681,63%. Podobnie sytuacja kształtuje się dla województwa podlaskiego (wzrost o 42861,09 / 590%) i zachodniopomorskiego (wzrost o 64773,73 ha / 330,3%) - tab. 4. Istnieją także dwa województwa, w których powierzchnia ekologicznych użytków rolnych uległa zmniejszeniu

względem bazowego roku 2005; są to województwo podkarpackie (spadek o 2390,13 ha) oraz województwo małopolskie (spadek o 2316,72 ha).

**Tabela 4. Powierzchnia ekologicznych użytków rolnych dla lat 2005 i 2018 [ha UR]**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GJIHARS*

**Table 4. The area of ecological agricultural land for 2005 and 2018 [ha UR]**

*Source: Own study based on GJIHARS data*

Województwo Voivodeship	Lata Years	
	2005	2018
Dolnośląskie	16 482,40	27 357,49
Kujawsko-Pomorskie	3 569,60	7654,53
Lubelskie	11 132,80	28 427,64
Lubuskie	7 429,10	37 174,89
Łódzkie	2 489,10	8905,8
Małopolskie	11 160,30	8843,58
Mazowieckie	16 551,60	42 048,97
Opolskie	589,8	3553,85
Podkarpackie	16 019,50	13 629,37
Podlaskie	8 747,30	51 608,39
Pomorskie	7 185,00	19 974,16
Śląskie	1 835,30	2951,29
Świętokrzyskie	7 636,90	9087,09
Warmińsko-Mazurskie	15 341,60	104 573,29
Wielkopolskie	12 011,20	25 993,98
Zachodniopomorskie	28 118,10	92 891,83
Razem – Total	166 299,60	484 676,15

W strukturze ekologicznych użytków rolnych w Polsce w roku 2018 dominowały użytki na których uprawiano rośliny na paszę (25,8%), na drugim miejscu znajdowały się zboża (27,6%) i na trzecim łąki i pastwiska (20,6%). Te trzy kategorie stanowiły łącznie 74% upraw w strukturze ekologicznych użytków rolnych w Polsce (tab. 5). Najmniejszym zainteresowaniem ekologicznych producentów rolnych cieszyły się ziemniaki, które były uprawiane na 0,3% użytków rolnych będących w dyspozycji rolników ekologicznych.

**Tabela 5. Struktura ekologicznych użytków rolnych w Polsce w roku 2018**

*Źródło: Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa, 2019 s. 27*

**Table 5. Structure of ecological agricultural land in Poland in 2018**

*Source: Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa, 2019 s. 27*

<b>Kategoria uprawy Agricultural category</b>	<b>Udział powierzchni ekologicznych użytków rolnych dla danej kategorii uprawy [%] Share of organic agricultural land for a given crop category [%]</b>
rośliny na paszę – plants for feed	25,8
łąki i pastwiska – meadows and pastures	20,6
zboża – cereals	27,6
uprawy sadownicze i jagodowe – fruit and berry crops	6,2
warzywa – vegetables	6,2
rośliny strączkowe na suche nasiona – legumes for seeds	3,9
rośliny przemysłowe – industrial plants	7,0
pozostałe uprawy – other crops	2,4
ziemniaki – potatoes	0,3
Razem – Total	100

### **Determinanty rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce**

Rozwój rolnictwa ekologicznego determinowany jest wieloma czynnikami. Wśród nich szczególne znaczenie mają te o charakterze ekonomicznym. Producenci rolni wskazują, iż przyznanie bezpośrednich dopłat do powierzchni upraw ekologicznych zwiększa konkurencyjność ich gospodarstw. W obecnej perspektywie finansowej Unii Europejskiej gospodarstwa prowadzące produkcję metodami ekologicznymi korzystają z działania „Rolnictwo ekologiczne”, które realizowane jest w obszarze priorytetu 4 „Odtwarzanie, chronienie i wzmacnianie ekosystemów zależnych od rolnictwa i leśnictwa” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.

Rolę czynników ekonomicznych w rozwoju rolnictwa ekologicznego podkreśla Brodzińska [2010], która zwraca uwagę na fakt, iż to wsparcie finansowe płynące do producentów rolnych w ramach programu rolnośrodowiskowego jest głównym determinantem rozwoju produkcji ekologicznej. Wykazuje ona, iż te kraje członkowskie Unii Europejskiej, gdzie poziom wsparcia był za niski mają do czynienia z redukcją powierzchni upraw ekologicznych przez rolników. Autorka słusznie zauważyła, iż zmiany w systemie wsparcia rolnictwa ekologicznego przeprowadzone w Polsce w roku 2007 ograniczą rozwój gospodarstw ekologicznych; zwłaszcza tych, które były ukierunkowane tylko na czerpanie korzyści ekonomiczne z instrumentów wspólnej polityki rolnej.

Oprócz aspektu ekonomicznego determinującego rozwój gospodarstw ekologicznych

znaczenie w tym obszarze mają także inne determinanty do których zaliczyć należy m.in.:

- ✓ czynniki środowiskowe,
- ✓ czynniki rynkowe,
- ✓ czynniki społeczne,
- ✓ czynniki regionalne [Siedlecka 2015].

Rozwój rolnictwa ekologicznego musi iść w parze z rozwojem dystrybucji produktów przez nie wytwarzanych. Sprzedaż bezpośrednia nie zaspokoi popytu zgłaszanego przez konsumentów dlatego należy tworzyć alternatywne kanały dystrybucji. Korzystnym zjawiskiem jest wprowadzanie przez sieci sklepów wielkopowierzchniowych półek z żywnością ekologiczną, a także tworzenie eko-bazarów, sklepów internetowych, giełd i targów produktów ekologicznych. Znaczna część żywności ekologicznej jest dystrybuowana podczas regionalnych imprez kulturalnych, festynów żywności ekologicznej, tradycyjnej i lokalnej, a także warsztatów kulinarnych. Należy wspierać te przedsięwzięcia, a także uświadamiać społeczeństwo w zakresie walorów odżywczych produktów ekologicznych.

### **Podsumowanie i wnioski**

W Polsce dynamiczny wzrost liczebności ekologicznych gospodarstw rolnych miał miejsce w latach 2005-2013; od roku 2014 ilość ekologicznych producentów rolnych ulega zmniejszeniu. W roku 2018 funkcjonowało 19 207 podmiotów, które prowadziły produkcję przy użyciu metody ekologicznych. Największe przyrosty liczby gospodarstw ekologicznych na przestrzeni lat 2005-2018 w ujęciu regionalnym odnotowano dla województw warmińsko-mazurskiego oraz podlaskiego. Także powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w Polsce wykazywała wzrost do roku 2013. Lata 2014-2018 przynoszą postępujące zmniejszanie areалу upraw ekologicznych. Na przestrzeni lat 2014 – 2018 powierzchnia ekologicznych użytków rolnych uległa obniżeniu, aż o 173 226 hektary. Należy wierzyć, iż wzrost dochodów społeczeństwa, a także rosnąca świadomość żywieniowa i środowiskowa przyczynią się do wzrostu zainteresowania konsumentów produktami ekologicznymi. Wzrost popytu będzie prowadził do konieczności zwiększenia podaży na drodze zwiększenia areálu upraw produktów ekologicznych.



## Literatura

1. Brodzińska K. 2010: Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce na tle uwarunkowań przyrodniczych i systemu wsparcia finansowego. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego, T. 10, z. 2. Wyd. SGGW, Warszawa, s. 12-21.
2. Duda-Krynicka M., Jaskólecki H. 2010: Historia i perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. Problemy Ekologii, vol. 14, nr 2, s. 85-91.
3. Golik D., Żmija D. 2017: Rolnictwo ekologiczne i perspektywy jego rozwoju w Polsce w świetle doświadczeń unijnych. Zesz. Nauk. UEK, 2017; 1(961), s. 117–129.
4. Górny M. 1992: Ekofilozofia rolnictwa. Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi. Krosno, s. 80–87.
5. Łuczka-Bakuła W. 1994: Dylematy ekologizacji rolnictwa w Polsce. Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny, Rok. XVI, z.1, s. 91-98.
6. Łuczka-Bakuła W., Smoluk-Sikorska J. 2010: Poziom cen ekologicznych owoców i warzyw a rozwój rynku żywności ekologicznej. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Vol. 55(4) 14, s. 12.
7. Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2017–2018. Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa, 2019 s. 27.
8. Rogall H. 2010: Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka. Zysk i S-ka, Poznań.
9. Runowski H. 2009: Rolnictwo ekologiczne – rozwój czy regres? Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, T. 96, z. 4, s. 182-193.
10. Siedlecka U. 2015: Uwarunkowania i perspektywy rozwoju gospodarstw ekologicznych na obszarach przyrodniczo – cennych województwa lubelskiego. Roczniki Naukowe SERiA, T. XVII, z. 6, s. 241.
11. Sołtysiak U. 1998: Ekologiczna produkcja żywności w świetle wymogów Unii Europejskiej. ODiER w Rolnictwie. Poznań.
12. Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91 (Preambuła).
13. Wilkin J.(red.) 2003: Podstawy strategii zintegrowanego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Polsce. Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, Warszawa.
14. Zegar J. 2012: Współczesne wyzwanie w rolnictwie. PWN Warszawa.
15. Zysnarska E. 1997: Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju produkcji żywności wytwarzanej metodami ekologicznymi w Polsce. UMK Toruń.

Janusz Lisowski<sup>1</sup>, Henryk Porwisiak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

**CECHY BIOMEREYCZNE DRZEW OXYTREE  
(PAULOWNIA CLON IN VITRO 112) PO TRZECIM I CZWARTYM  
ROKU UPRAWY**

**OXYTREE TREE BIOMETRIC FEATURES  
(PAULOWNIA CLON IN VITRO 112) AFTER THIRD AND FOURTH  
YEARS OF CULTIVATION**

**Streszczenie**

Na poletku doświadczalnym o powierzchni 400 m<sup>2</sup> należących do Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10'N 22°05'E) posadzono sadzonki drzew oxytree. Od roku 2018 na poletku rośnie 15 drzew oxytree, z czego 8 sztuk było wysadzonych w roku 2016, a 7 sztuk drzew wysadzono w 2017 r. W pierwszym etapie doświadczenia celem było przeprowadzenie badań nad tempem wzrostu drzew oxytree pod względem ich wysokości oraz przyrostu grubości pnia. Średnia wysokość drzew oxytree po czwartym okresie wegetacyjnym wynosiła 607 cm, przy średnim obwodzie pnia na wysokości 20 cm od ziemi wynoszącym 44 cm. Drzewa oxytree posadzone w roku 2017 osiągnęły po trzecim okresie wegetacyjnym średnią wysokość 514 cm, przy średnim obwodzie pnia 31 cm.

**Słowa kluczowe:** oxytree, wysokość, obwód pnia, średnica pnia, zabiegi pielęgnacyjne

**Summary**

On the experimental plot of 400 m<sup>2</sup> belonging to the College of Agribusiness in Łomża (53 ° 10'N 22 ° 05'E), seedlings of oxytree trees were planted. Since 2018, 15 oxytree trees have been growing on the plot, of which 8 were planted in 2016, and 7 trees were planted in 2017. In the first stage of the experiment, the goal was to conduct research on the growth rate of oxytree trees in terms of their height and trunk thickness . The average height of oxytree trees after the

fourth growing season was 607 cm, with an average trunk circumference at a height of 20 cm from the ground of 44 cm. Planted in 2017, oxytree trees reached an average height of 514 cm after the third growing season, with an average trunk circumference of 31 cm.

**Key words:** oxytree, height, trunk circumference, trunk diameter, care treatments

## Wstęp

Według informacji PAP z września 2019 r. aż 75 proc. lasów zniknie w Polsce. Informacja ta została przekazana na podstawie raportu i końcowych wniosków, pod którymi podpisali się naukowcy z Polskiej Akademii Nauk. Główną przyczyną zmniejszenia tak dużej powierzchni lasów jest globalna zmiana klimatu spowodowana coraz większą ilością dwutlenku węgla w powietrzu. W wyniku zmian klimatycznych takie gatunki drzew jak sosna, świerk i brzoza, które stanowią 75 proc. drzewostanów polskich lasów będą występowały coraz rzadziej. Aby zminimalizować zatrważający scenariusz należy sadzić gatunki drzew przystosowanych do przewidywanych zmian klimatu. Od 2016 roku na terenie Polski trwają badania nad nową hybrydą Paulowni wyhodowaną na przełomie XX i XXI w. zarejestrowaną jako Clon in Vitro 112, uzyskany z dwóch gatunków z rodziny paulowniowatych odmian klonów *Paulownia elongate* i *Paulownia fortunei*. Częściej drzewo to nazywane jest drzewem tlenowym lub oxytree. [Lisowski, Porwisiak 2017; Liszewski, Bąbelewski 2017; Lisowski, Porwisiak 2018].

Należy zgodzić się z opinią Państwowej Rady Ochrony Przyrody z 26 stycznia 2016 r., że potrzebne są badania nad oceną ryzyka przyrodniczego uprawy drzew oxytree na terenie naszego kraju. Szczególnie potrzebne jest badanie potwierdzające pochłanianie dwutlenku węgla przez drzewa oxytree, jak również badania nad właściwościami drewna pozyskanego z drzew oxytree. Według dostępnych analiz i raportów z hiszpańskich uczelni, sadzenie drzew szybko rosnących pozwoli zmniejszyć zawartość dwutlenku węgla z atmosfery, który pochłoną drzewa do budowania swojej masy.

## Cel, przedmiot i metodyka badań

Celem przeprowadzonych badań czteroletnich jest pokazanie szybkości wzrostu na wysokość i grubość oraz przetrzymywania drzew oxytree na terenie północno-wschodniej Polski. Materiał do opracowania pochodzi z poletek doświadczalnych o powierzchni 400 m<sup>2</sup> zlokalizowanych przy Wyższej Szkole Agrobiznesu w Łomży (53°10'N 22°05'E).

Doświadczenie założono na glebie płowej właściwej wytworzonej z piasków zwałowych zaliczanej do kompleksu żyniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVa o odczynie bardzo kwaśnym (pH = 4,02). Gleba charakteryzowała się wysoką zawartością w fosfor, średnią zawartością w potas i niską zawartością magnezu. Zawartość substancji organicznej wynosiła 1,51%.

Na doświadczeniu w 2019 r. rosło 15 drzew, z czego 8 sztuk było wysadzonych w roku 2016, a 7 sztuk drzew wysadzono w 2017 r. Zgodnie z wytycznymi hodowców, po pierwszym roku wegetacji drzewa oxytree zostały przycięte na wysokości 5-6 cm od ziemi.

Od maja do października 2019 r. były wykonywane następujące zabiegi pielęgnacyjne:

- 06.05.2019 r. zastosowano nawożenie mineralne Polifoską NPKS 8-24-24-9 w ilości  $400 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  + mocznik  $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , w celu przykrycia nawozów mineralnych i napowietrzenia wruszono glebę wokół drzew.
- 10.05.2019 r. poobrywano przemarznięte pierwsze boczne pędy na głównych pniach drzew.
- 07.06.2019 r. nawieziono mineralnie mocznikiem w dawce  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , wruszono glebę i zniszczono roślinność konkurencyjną dokonując wykaszania roślinności między rzędami.
- 22.06.2019 r. obcięto boczne pędy, dokonano nawożenia mocznikiem w ilości  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , wruszono glebę wokół drzew, wykoszono roślinność między rzędami.
- 19.07.2019 r. nawieziono mocznikiem w ilości  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  ze wruszeniem gleby wokół drzew.
- 09.08.2019 r. nawieziono YaraMila Complex w dawce  $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , wruszono glebę wokół drzew z jednoczesnym przykryciem nawozów mineralnych.
- 30.08.2019 r. zastosowano nawożenie mineralne Polifoską o składzie NPK 8-24-24 i 8% siarki w dawce  $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Przykryto nawozy mineralne przez wruszenie gleby wokół drzew.
- 06.09.2019 r. dokonano ostatnich zabiegów pielęgnacyjnych, wruszono glebę i wykoszono międzyrzędzia.
- 07.09.2019 r. w ramach powiązanego projektu proekologicznego. wstawiono 10 uli z rodzinami pszczelimi.
- 21.10.2019 r. wykonano końcowe dla tego okresu wegetacyjnego pomiary wysokości i obwodów pni drzew.

Warunki klimatyczne zostały opracowane na podstawie danych ze stacji meteorologicznej znajdującej się w Zakładzie Doświadczalnym Oceny Odmian w Marianowie. Pomiar wysokości drzew był wykonany za pomocą rurek sztywnych z PCV RL 37 oraz taśmy mierniczej 5 m. Obwód pnia drzew na wysokości 20 cm od ziemi wykonano za pomocą taśmy mierniczej 5 m.

## **Wyniki badań**

Czwarty rok wegetacji dla drzew oxytree posadzonych na poletkach WSA w Łomży

rozpoczął się w drugiej połowie pierwszej dekady maja, a zakończył w dniu 3 października 2019 r. Warunki klimatyczne nie były zbyt sprzyjające, ze względu na późne przymrozki wiosenne powodujące przemarzanie pierwszych liści oraz nierównomierne rozłożenie opadów atmosferycznych - przedstawionych w tabeli 1.

**Ryc 1. Temperatura i opady atmosferyczne w okresie wegetacji i wielolecia.**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych meteorologicznych ZDOO Marianowo*

**Ryc 1. Temperature and precipitation during the growing season and many years.**

*Source: Own study based on meteorological data ZDOO Marianowo*

Miesiąc Months	Średnia temperatura miesiąca. Average temperature of the month w [° C ]	Wielolecie Long-term 1989-2018 w [° C ]	Σ opadów w miesiącu Σ rainfall in a month w [mm]	Σ opadów z wielolecia Σ precipitation from many years 1989-2018 w [mm]
Kwiecień - <i>April</i>	8,6	8,2	3,7	35,5
Maj - <i>May</i>	12,5	13,4	116,0	48,4
Czerwiec - <i>June</i>	20,4	16,5	35,1	65,6
Lipiec - <i>July</i>	17,5	18,7	106,7	80,7
Sierpień - <i>August</i>	18,5	18,0	79,9	62,3
Wrzesień - <i>September</i>	13,3	12,9	41,2	54,7
Październik - <i>October</i>	10,1	7,8	36,0	55,5
Średnia temperatura sześciu miesięcy - <i>Average temperature of six months</i>	14,4	13,6		
Σ opadów atmosferycznych - <i>Σ atmospheric precipitation</i>			418,6	402,7

W kwietniu średnia temperatura była wyższa od średniej z wielolecia o 0,4° C, lecz suma opadów miesięcznych była prawie 10-cio krotnie niższa od sumy opadów z wielolecia w tym samym przedziale czasowym. Od stycznia do końca kwietnia 2019 r. ilość opadów wynosiła tylko 87,6 mm co pogłębiło brak wody w glebie po występującej suszy roku 2018. W maju średnia dobowa temperatura była niższa od średniej z wielolecia o 0,9° C, przy bardzo dużej sumie opadów miesięcznych wynoszących 116 mm. Średnia dobowa temperatura czerwca była wyższa od średniej z trzydziestolecia o 3,9° C. W roku 2019 padł rekord temperatury czerwca w Polsce. W Radzynie w woj. lubuskim termometry wskazywały 38,2° C. Średnia dobowa temperatura czerwca wynosząca 20,4° C była najwyższą średnią dobową temperaturą z całego okresu wegetacyjnego 2019 r. Suma opadów w czerwcu była prawie dwukrotnie niższa od średniej z wielolecia.

Średnia temperatura lipca była o 1,2° C niższa od średniej z wielolecia, natomiast ilość opadów była znacząco większa od średniej z wielolecia. Sierpień 2019 r. charakteryzował się wyższą o 0,5° C średnią dobową temperaturą miesiąca w stosunku do danych z wielolecia, oraz dość znaczącymi opadami atmosferycznymi, co skutkowało wyraźnym wzrostem drzew oxytree. Wrzesień był również dość sprzyjający dla wzrostu oxytree. W pierwszych dniach października pojawiły się pierwsze jesienne przymrozki, co spowodowało wstrzymanie wegetacji oxytree. Liście zaczęły marszczyć się, brunatnieć i opadać. W 2019 roku okres wegetacji drzew oxytree na terenie poletek doświadczalnych WSA wynosił 148 dni.

Po zakończonej wegetacji w roku 2018 i 2019 dokonano ostatnich pomiarów drzew oxytree. Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2. Pomiary wysokości i obwodu pnia drzew oxytree w latach 2018-2019.**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań*

**Table 2. Measurements of height and perimeter of oxytree tree trunk in 2018-2019.**

*Source: Own survey on the basis of conducted research*

Nr drzewa	Wysokość drzewa w roku 2018 - <i>Tree height in 2018</i> [cm]	Wysokość drzewa w roku 2019 - <i>Tree height in 2019</i> [cm]	Przyrost drzewa w ciągu roku - <i>Tree growth during the year</i> [cm]	obwód pnia w roku 2018 - <i>Trunk circumference in 2018</i> [cm]	Obwód pnia w roku 2019 - <i>Trunk circumference in 2019</i>	Przyrost obwodu pnia-trunk <i>circumference increase</i>
1 *	313	440	127	19	27	8
2	466	600	134	35	43	8
3	453	595	142	34	42	8
4	444	572	128	37	45	8
5 *	323	460	137	18	28	10
6	453	625	172	26	43	17
8 *	306	520	214	19	33	14
9	452	615	163	35	43	8
10 *	408	605	197	26	36	10
11 *	333	445	112	20	25	5
12 *	355	520	165	22	30	8
13	445	610	165	42	58	16
15	466	630	164	28	38	10
16 *	410	610	200	26	41	15
17	473	612	139	29	42	13

*Zaznaczenie gwiazdką – drzewa sadzone w roku 2017.*

*Marking with a asterisk - trees planted in 2017.*

W roku 2018 średnia wysokość drzew posadzonych w roku 2016 wynosiła 406 cm a w 2019 roku 607 cm. Średni przyrost w ostatnim roku wegetacyjnym wynosił 151 cm. Średni obwód pnia drzew oxytree posadzonych w 2016 roku wynosił 33 cm a w 2019 roku 44 cm. Średni przyrost obwodu pnia drzew oxytree posadzonych w roku 2016 w ciągu ostatniego roku wegetacyjnego

wynosił 11 cm.



Ryc. 1. Obwód pnia drzewa oxytree po czwartym okresie wegetacyjnym  
Dig. 1. Perimeter of the oxytree tree trunk after the fourth growing season



Ryc.2 Obwód pnia drzewa oxytree po trzecim okresie wegetacyjnym.  
Dig. 2. Perimeter of the oxytree tree trunk after the third growing season

Drzewa oxytree posadzone w roku 2017 osiągnęły średnią wysokość w okresie wegetacyjnym 2018 roku 350 cm a w 2019 roku 514 cm. W ciągu ostatniego roku wegetacyjnego drzewo oxytree urosło średnio o 165 cm. W 2018 roku średni obwód pnia drzew oxytree posadzonych w 2017 roku wynosił 21 cm a w 2019 roku 31 cm. Średni przyrost obwodu pnia drzew oxytree posadzonych w 2017 roku wynosił w ostatnim roku wegetacyjnym 10 cm.

Najwyższe drzewo oxytree po czwartym okresie wegetacyjnym miało wysokość 630 cm a po trzecim okresie wegetacyjnym 610 cm. Największy obwód pnia drzewa po czwartym okresie wegetacyjnym wynosił 58 cm, a po trzecim okresie wegetacyjnym 41 cm (Ryc. 1 i 2).

### **Podsumowanie**

Pod względem warunków klimatycznych rok 2019 nie był najlepszy dla wzrostu drzew oxytree. Bardzo suchy kwiecień (suma opadów 3,7 mm) i występujące późnowiosenne przymrozki spowodowały mniejszy wzrost drzew w stosunku do 2018 r. Duży wpływ na wzrost drzew miała długość okresu wegetacyjnego. W porównaniu z rokiem 2018 długość okresu wegetacyjnego drzew oxytree w roku 2019 była krótsza o 28 dni.

Pomimo nie najlepszych warunków klimatycznych wzrost drzew oxytree był zaskakujący. W 2019 r. średnica pnia drzew oxytree na wysokości 20 cm od ziemi posadzonych w 2016 roku wynosiła średnio 14 cm, a rok wcześniej wynosiła 10,5 cm.

Według Rucińskiej długość dłużyć drzew liściastych powinna mieć długość minimum 6 m przy średnicy drewna okrągłego minimum 7 cm. Wysokość drzew nie jest na tyle duża, aby odpowiadała wymogom handlowym, ale średnica pnia drzewa jest nawet dwukrotnie większa od norm handlowych.

Zauważalne jest coraz większe zainteresowanie drzewami szybko rosnącymi. Na drewno z oxytree czeka nie tylko przemysł meblarski, ale i budownictwo. W przyszłym roku drewno pozyskane ze ściętego jednego drzewa oxytree posadzonego w roku 2016 zostanie oddane do badań w certyfikowanych placówkach naukowo-badawczych w Polsce w celu zbadania cech fizycznych drewna.

Czy właściwości drewna z oxytree pozyskane w warunkach klimatu hiszpańskiego będą takie same jak z drzew oxytree rosnących w północno-wschodniej Polsce? Zobaczymy.

### **Wnioski**

1. W okresie wegetacyjnym 2019 roku drzewa oxytree posadzone w roku 2016 uzyskały średni wzrost 607 cm, przy średnim obwodzie pnia 44 cm na wysokości 20 cm od ziemi.



2. Drzewa oxytree posadzone w roku 2017 w trzecim roku wegetacji miały średnią wysokość 514 cm przy średniej średnicy pnia 31 cm.
3. Duży wpływ na wzrost drzew oxytree mają czynniki klimatyczne oraz długość okresu wegetacji.

### **Bibliografia**

1. Jakubowski M., Tomczak A., Jelonek T., Grzywiński W. 2018. Wykorzystanie drewna i możliwości uprawy drzew z rodzaju Paulownia. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar., 17(4), 291-297.
2. Lisowski J., Porwisiak H. 2017. Cechy biometryczne drzewa oxytree w pierwszym roku wegetacji. Zeszyty Naukowe WSA Nr 67. S. 56-64.
3. Lisowski J., Porwisiak H. 2018. Oxytree – drzewem XXI wieku. Materiały XIV Konferencji Naukowo Technicznej 10-12.10.2018 r „Tereny zieleni w ochronie powietrza” Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Toruń. s. 159-170.
4. Liszewski M., Bąbelewski P. 2017. Dynamika wzrostu oxytree w pierwszym roku prowadzenia plantacji. Biomasa nr 3 s. 24-26.
5. Rucińska T. Drewno w budownictwie. Strona internetowa. Pobrano 02.02.2020 r. [http://trucinska.zut.edu.pl/fileadmin/Drewno\\_w\\_budownictwie.pdf](http://trucinska.zut.edu.pl/fileadmin/Drewno_w_budownictwie.pdf)

Janusz Lisowski<sup>1</sup>, Henryk Porwisiak<sup>1</sup>, Aleksandra Borowa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

**PORÓWNANIE PŁONOWANIA I WARTOŚCI ENERGETYCZNYCH  
ŚLAZOWCA PENSYLWAŃSKIEGO (*SIDA HERMAPHRODITA*) Z  
MISKANTEM OLBRZYMIM (*MISCANTHUS GIGANTEUS*) PO  
CZWARTYM ROKU WEGETACJI**

**COMPARISON OF YIELDING AND ENERGY CHARACTERISTICS OF  
THE PENNSYLVAN SLAUGHTER (*SIDA HERMAPHRODITA*) WITH THE  
HIGH MISCANT (*MISCANTHUS GIGANTEUS*) AFTER THE FOURTH  
YEAR OF VEGETATION**

**Streszczenie**

Celem pracy było porównanie plonu i wartości energetycznych dwóch roślin: ślazuwca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego. Wyniki doświadczenia pochodzą z poletek doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży. Z poletek doświadczalnych na którym nie zastosowano żadnego nawożenia miskant uzyskał plon suchej masy  $3,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  a ślazuwiec  $6,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Z doświadczenia nawożonego substancją organiczną miskant uzyskał plon suchej masy  $7,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  a ślazuwiec  $14,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Przy zastosowaniu nawożenia mineralnego NPK miskant uzyskał plon  $4,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  a ślazuwiec  $9,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Większą wartością opałową wykazał się miskant olbrzymi niż ślazuwiec pensylwański. Jego wartość opałowa była niższa o 32,5% w stosunku do węgla przyjmując, że węgiel spalany w elektrowni Ostrołęka miał średnią wartość opałową  $22500 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

**Słowa kluczowe:** Odnawialne źródła energii, ślazuwiec pensylwański, miskant olbrzymi, ciepło spalania

## Summary

The aim of the study was to compare the yield and heat of combustion of two energy plants - Pennsylvanian Helicopter and *Miscanthus giganteus*. The results of the experiment come from the experimental plots of the University of Agribusiness in Łomża. From the experimental plots where no fertilization was applied, *Miscanthus* obtained a dry matter yield of 3.9 t·ha<sup>-1</sup> and mallowweed 6.3 t·ha<sup>-1</sup>. From the experiment fertilized with organic matter, *Miscanthus* obtained a dry matter yield of 7.4 t·ha<sup>-1</sup> and mallowweed 14.9 t·ha<sup>-1</sup>. With the application of NPK mineral fertilization, *Miscanthus* achieved a yield of 4.5 t·ha<sup>-1</sup> and mallowweed 9.8 t·ha<sup>-1</sup>. *Miscanthus giganteus* showed greater calorific value than the Pennsylvanian mallow. Its calorific value was lower by 32.5% compared to coal assuming that coal burned in the Ostrołęka power plant had an average calorific value of 22500 kJ·kg<sup>-1</sup>.

**Key words:** renewable energy sources, Pennsylvanian mallow, *Miscanthus giganteus*, heat of combustion

## Wstęp

Szybki wzrost gospodarczy i związane z tym zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną prowadzi do wyczerpania się nieodnawialnych surowców kopalnianych takich jak węgiel, gaz, ropa naftowa, energia atomowa.

Świat emituje co roku ok. 30 mld t dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) w wyniku spalania drewna, węgla, ropy, gazu oraz wypalania lasów, ściernisk, łąk i innych [Wójcicki 2010]. Mimo że Europa i Polska stale wdrażają programy w celu ograniczenia emitowania CO<sub>2</sub> by zapobiec katastrofie klimatycznej to liczba ta ciągle rośnie.

Zgodnie z Dyrektywą 2009/28/WE ustanowiono, że do 2020 r. 20 % łącznego zużycia energii w UE musi obowiązkowo pochodzić ze źródeł odnawialnych. Dla Polski próg ten został ustawiony na wysokości 15%. Według raportu NIK „Rozwój sektora odnawialnych źródeł energii” z sierpnia 2018 r. osiągnięcie założonego celu 15% udziału energii z OZE może być nierealistyczne. W przypadku nie wywiązania się z obowiązkowego minimalnego udziału energii z OZE Polska będzie musiała dokonać transferu energii z OZE z państw UE, które mają nadwyżkę co spowoduje dodatkowe koszty z budżetu ok. 8 mld złotych.

Wszystkie państwa na świecie mają w większym lub mniejszym stopniu predyspozycje do korzystania z wszystkich możliwych zasobów odnawialnych źródeł czyli wiatru, wody, słońca, geotermii i biomasy. Według GUS [2018] udział biopaliw stałych w Polsce w roku 2017 wynosił prawie 68%. Największym polskim źródłem energii odnawialnej była i jest biomasa, której zasadnicza część produkowana jest przez lasy. Zasoby drewna na cele energetyczne są

ograniczone. Według Dyrekcji Lasów Państwowych na cele energetyczne w roku 2015 leśnicy pozyskali 4970 mln m<sup>3</sup> drewna, a do roku 2021 potrzeby mają wzrosnąć do 6820 mln m<sup>3</sup> [Gołas, Kaliszewski 2015]. Las rośnie bardzo wolno. Czy nie warto byłoby zagospodarować bardzo słabe i zdegradowane grunty orne pod uprawę wieloletnich roślin energetycznych takich jak miskant olbrzymi, ślázowiec pensylwański, perz wydłużony kępowego czy spartiny preriowej.

Od paru lat zgodnie z nową Ustawą o OZE coraz lepiej wykorzystywane są instalacje energetyczne wykorzystujące energię odnawialną. W tabeli 1 przedstawione zostały moce osiągalne elektrowni wykorzystujących energię odnawialną na koniec czerwca w latach 2005-2019.

**Tabela 1. Moce osiągalne elektrowni wykorzystujących energię odnawialną w MW. Stan na 30.06.2019r.**  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie URE*

**Table 1. Available capacities of power plants using renewable energy in MW. As at June 30, 2019**  
*Source: Own study based on ERO*

Rodzaj instalacji - <i>Installation Type</i>	2005	2017	2018	2019
Instalacja wykorzystująca biogaz - <i>Biogas plant</i>	31,972	235,373	237,618	239,009
Instalacje wykorzystujące biomasę - <i>Installations using biomass</i>	189,790	1 362,030	1 362,870	1467,962
Instalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne - <i>Installations using solar radiation</i>	-	103,896	146,995	259,256
Instalacje wykorzystujące energię wiatru - <i>Wind energy installations</i>	83,280	5 848,671	5 864,443	5881,158
Instalacje wykorzystujące hydroenergetykę - <i>Hydropower installations</i>	852,495	988,377	981,504	972,512
Ogółem - <i>altogether</i>	1 157,537	8 538347	8 593,430	8 819,897

Instalacje wykorzystujące biomasę z roku na rok zwiększają moce. Na dzień 30.06.2019 moc zainstalowana wykorzystująca biomasę była wyższa o 7,7% w stosunku tego samego dnia w roku 2018. a w do tego samego dnia 2005 roku aż o 773% większa. Najszybciej w ostatnim 20-leciu rozwinęła się budowa instalacji wykorzystujących energię wiatru. Jeszcze w roku 2005 takiej pozycji w statystyce nie było. Na dzień 30.06.2019 r. moce osiągalne instalacji wykorzystujących energię wiatru wynosiły 5881,158 MW.

### **Cel, przedmiot i metoda badań**

Celem pracy jest porównanie plonu suchej masy ślázowca pensylwańskiego (*Sida hermaphrodita*) z miskantem olbrzymim (*Miscanthus giganteus*) oraz wartości energetycznych w wyniku ich spalania. Badania były przeprowadzone na poletkach doświadczalnych przy Wyższej szkole Agrobiznesu w Łomży (53°10' N, 22°05' E) w trzech powtórzeniach. Plon suchej

masy dotyczy tylko roku 2018, a całe doświadczenie było założone w roku 2015.

Schemat doświadczenia obejmował trzy warianty: obiekt kontrolny (bez nawożenia), nawożenie organiczne gdzie zastosowano poferment z biogazowni Ryboły ilości 21 t·ha<sup>-1</sup> oraz nawożenie mineralne NPK w kg·ha<sup>-1</sup>, N – 90, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 70 i K<sub>2</sub>O – 90. Poletka zostały założone w dniu 09.04.2015 roku. Szerokość poletka 2 m, długość poletka 3 m, odległość między blokami powtórzeniowymi m. Powierzchnia jednego bloku wynosi 72 m<sup>2</sup>.

Sadzonki miskanta uzyskane z podziału karp zostały zakupione w gospodarstwie Biomax w Bagienicach (gmina Krasnosielc, powiat Maków Mazowiecki.) Sadzonki wysadzono w rozstawie 1 x 1 m (po sześć sadzonek na poletku o wymiarach 2 x 3 m, po 18 sadzonek w każdym bloku. W każdym roku wegetacyjnym wykonywano pomiary biometryczne ślazuwca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego oraz ważono plon każdej rośliny z poszczególnych poletek i na podstawie otrzymanych danych opracowano statystykę. Masę roślin z każdego poletka ważono na wadze kuchennej do 15 kg Concept VK5712, a do wyników podano średnie z trzech powtórzeń. Do pomiaru wilgotności posłużono się miernikiem wilgoci roślin Royal Gardineer. Badanie gleby wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Olsztynie, skład chemiczny pelletu wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Białymstoku. Warunki klimatyczne udostępnione zostały przez Zakład Doświadczalny Oceny Odmian w Marianowie.

### Wyniki badań

Doświadczenie zostało przeprowadzone na glebie płowej, klasy bonitacyjnej VIa zaliczonej do kompleksu żytniego dobrego. Szczegółowe dane przedstawia tabela 7 która zawiera wyniki pobranej próby którą przebadala Okręgowa stacja Chemiczno-Rolnicza w Olsztynie.

**Tabela 2. Wyniki badanie gleby wykonane przez Okręgową Stację Chemiczno-Rolniczą w Olsztynie**

*Table 2. Results of soil testing carried out by the District Chemical and Agricultural Station in Olsztyn*

Zawartość % Content%		pH w KCl pH in KCl	Formy przyswajalne w mg/100g gleby Forms available in mg / 100g of soil		
<b>Substancja organiczna</b> Organic Substance	Substancja organiczna w przeliczeniu na C-org Organic substance calculated as C-org		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
1,51	0,87	4,02	17,7	8,5	1,6

Gleba przeznaczona na doświadczenie charakteryzuje się bardzo niską kwasowością pH

4,02, wysoką zawartością fosforu i magnezu, średnią zawartością potasu oraz niską zawartością magnezu.

Z pofermentu w Rybołach została pobrana próba i przebadana 19 marca 2015 roku na zawartość poszczególnych pierwiastków przez okręgową Stację Chemiczno-Rolniczą w Białymstoku. Szczegółowe wyniki zostały przedstawione w tabeli 3.

**Tabela 3. Skład chemiczny pofermentu**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdania Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Białymstoku z dnia 19.03.2015 r.*

**Table 3. Chemical composition of digestate**

*Source: Own study based on the report of the District Chemical and Agricultural Station in Bialystok of 19.03.2015.*

Nazwa próbki - Sample Name	Wyniki Badań - Findings							pH
	N ogólny general	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ogólny general	K <sub>2</sub> O ogólny general	Na <sub>2</sub> O ogólny general	CaO ogólny general	MgO ogólny general	Sucha masa Dry mass	
Poferment z biogazowni Ryboły- Digestate from the Ryboły biogas plant	0,43	0,17	0,49	0,040	0,21	0,08	6,5	7,5

Rok 2018 charakteryzował się znacznie wyższą temperaturą i niższymi opadami w poszczególnych miesiącach w stosunku do średnich z analogicznych miesięcy z ostatnich 30 lat. (tabela 4). Średnia temperatura z siedmiu miesięcy okresu wegetacyjnego 2018 r. była wyższa o 1,9° C od średniej z wielolecia. W każdym miesiącu oprócz sierpnia 2018 r. średnia dobowa temperatura miesiąca była wyższa od średniej temperatury miesiąca z wielolecia.

**Tabela 4. Temperatura i opady atmosferyczne w 2018r.**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych ze Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian w Marianowie*

**Table 4. Temperature and precipitation in 2018**

*Source: Own study based on data from the Experimental Department of Variety Assessment in Marianów*

Miesiąc Months	Średnia temperatura miesiąca. Average temperature of the month w [° C ]	Wielolecie Long-term 1988-2017 w [° C ]	Σ opadów w miesiącu Σ rainfall in a month w [mm]	Σ opadów z wielolecia Σ precipitation from many years 1988-2017 w [mm]
Kwiecień - April	11,9	8,0	25,0	35,1
Maj - May	16,5	13,4	34,4	48,8
Czerwiec - June	18,0	16,5	38,6	66,5
Lipiec - July	19,9	18,7	152,8	77,8
Sierpień - August	19,4	19,9	53,6	63,0
Wrzesień - September	15,0	12,9	29,5	54,8

Październik – <i>October</i>	9,3	7,8	49,5	40,1
Średnia tempera siedmiu miesięcy - <i>The average tempera of seven months</i>	15,7	13,8	383,4	386,1
Σ opadów atmosferycznych siedmiu miesięcy - Σ <i>seven months of precipitation</i>				

Największa różnica temperatur była w kwietniu i wynosiła aż 3,9° C. Najwyższa średnia temperatura miesiąca została zanotowana w lipcu i wynosiła 19.9° C. Najniższe opady zostały zanotowane w miesiącach kwiecień, maj, czerwiec i wrzesień gdzie średnia miesięczna nie przekraczała 40 mm. W lipcu oprócz najwyższej średniej temperatury również opady deszczu były najwyższe i wynosiły 152,8 mm i były prawie dwukrotnie wyższe od średnich opadów z wielolecia.

Plon świeżej i suchej masy ślazuwca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego został przedstawiony w tabeli 5 i 6 oraz w ryc.1

**Tabela 5. Plon świeżej i suchej masy ślazuwca pensylwańskiego w 2018 r.**  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z doświadczenia WSA Łomża*

**Table 5. Yield of fresh and dry weight of Pennsylvanian mallow in 2018.**  
*Source: Own elaboration based on data from the experience of WSA Łomża*

Rodzaj nawożenia <i>Type of fertilization</i>	Średnia masa pędów z karpy - <i>Average mass of shoots from carps</i> [kg]	Plon świeżej masy przy wilgotności 28% <i>Fresh crop yield at 28% humidity</i> [t·ha <sup>-1</sup> ]	Plon s. m. <i>Dry matter yield</i> [t·ha <sup>-1</sup> ]
Poletka nawożone masą pofermentacyjną <i>Plots fertilized with digestate</i>	12,5	20,8	14,9
Poletka z nawożeniem NPK <i>Plot with NPK fertilization</i>	9,8	16,3	11,7
Poletka kontrolne <i>Control plots</i>	6,3	10,5	7,6
Średnia <i>Average</i>	9,5	15,8	11,4

Ślazuwec pensylwański nawożony pofermentem przy wilgotności 28% osiągnął plon świeżej masy 20,8 t·ha<sup>-1</sup> i był o 4,5 tony z hektara większy niż plon przy zastosowaniu nawożenia mineralnego NPK. Plon uzyskany z poletka kontrolnego był prawie dwukrotnie mniejszy, niż plon z poletek gdzie zastosowano nawożenie organiczne masą pofermentacyjną z biogazowni. Plon suchej masy z poletka nawożonego pofermentem był większy od plony suchej masy z poletek gdzie zastosowano nawożenie mineralne NPK o 21%. Średni plon ślazuwca pensylwańskiego z doświadczenia przy wilgotności 28% wynosił 15,8 t·ha<sup>-1</sup>, co w przeliczeniu na suchą masę stanowi 11,4 t·ha<sup>-1</sup> (tabela 5).

Plon świeżej masy miskanta olbrzymiego z poletek kontrolnych przy wilgotności 24% wynosił 5,2 t·ha<sup>-1</sup>, natomiast przy wariacie z zastosowaniem nawożenia organicznego masą pofermentacyjną z biogazowni plon był wyższy o 4,6 t·ha<sup>-1</sup>. W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego NPK plon świeżej masy ślázowca pensylwańskiego przy wilgotności 24% wyniósł 7,5 t·ha<sup>-1</sup> i był wyższy od plonu z poletek kontrolnych o 2,3 t·ha<sup>-1</sup>, ale mniejszy o 23% w stosunku do plonu przy zastosowaniu nawożenia organicznego pofermentem z biogazowni rolniczej.

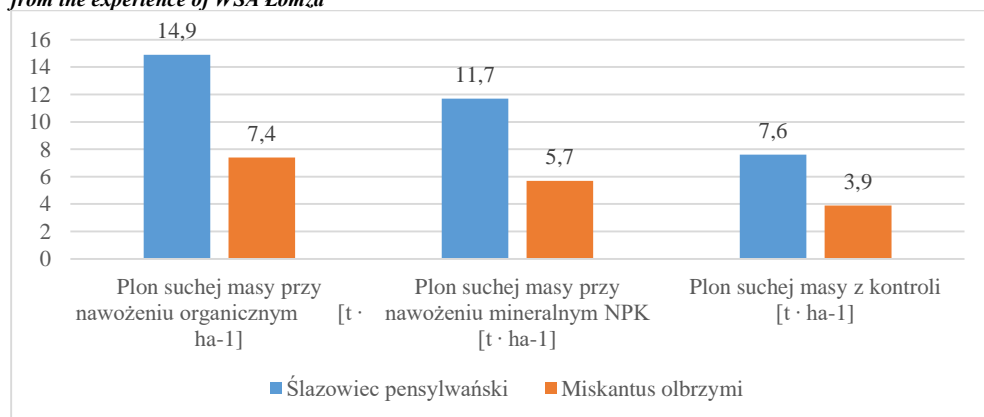
**Tabela 6. Plon świeżej i suchej masy miskantusa olbrzymiego w 2018 r.**  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z doświadczenia WSA Łomża*

**Table 6. Fresh and dry yield of *Miscanthus giganteus* in 2018**  
*Source: Own elaboration based on data from the experience of WSA Łomża*

Rodzaj nawożenia - Type of fertilization	Średnia masa źdźbeł z kępy Average mass of clumps of straw [kg]	Plon świeżej masy przy wilgotności 24% Fresh crop yield at 24% humidity [t·ha <sup>-1</sup> ]	Plon s. m. Dry matter yield [t·ha <sup>-1</sup> ]
Poletka nawożone masą pofermentacyjną Plots fertilized with digestate	5,9	9,8	7,4
Poletka z nawożeniem NPK Plot with NPK fertilization	4,5	7,5	5,7
Poletka kontrolne Control plots	3,1	5,2	3,9
Średnia Average	4,5	7,5	5,7

**Ryc. 1. Porównanie plonu suchej masy ślázowca pensylwańskiego i miskantusa olbrzymiego w 2018 r. z doświadczenia WSA Łomża**

**Fig.1. Comparison of the dry matter yield of the Pennsylvanian mallow and the *Miscanthus giganteus* in 2018 from the experience of WSA Łomża**



Zawartość popiołu w wyniku spalania ślázowca pensylwańskiego wynosiła 2,4% a miskanta olbrzymiego 1,2%. W stosunku do ilości popiołu uzyskiwanego w wyniku spalania



węgla w Elektrowni Ostrołęka były to ilości odpowiednio 18,7 i 9,3 razy mniejsze niż uzyskiwany popiół w wyniku spalania miskanta olbrzymiego i ślazuca pensylwańskiego co przedstawione zostało w tabeli 7.

Zawartość siarki całkowitej w wyniku spalania ślazuca pensylwańskiego była 28-mio krotnie mniejsza a w stosunku do miskanta olbrzymiego 14-to krotnie mniejsza od zawartości siarki całkowitej w wyniku spalania węgla w Elektrowni Ostrołęka.

**Tabela 7. Parametry roślin energetycznych i węgla w wyniku spalania**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdania z badań z Laboratorium Badań Chemicznych Energa Elektrownie w Ostrołęce*

**Table 7. Fresh and dry yield of *Miscanthus giganteus* in 2018**

*Source: Own elaboration based on data from the experience of WSA Łomża*

Wyszczególnienie - <i>specification</i>	Wilgotność w stanie roboczym - <i>Operating humidity</i> [%]	Zawartość <i>Content in</i> [%]		Wartość opałowa - <i>Calorific value</i> [kJ · kg <sup>-1</sup> ]
		siarki - <i>sulfur</i>	Popiołu - <i>ash</i>	
Węgiel spalany w Elektrowni Ostrołęka - <i>Operating humidity</i>	8-9	0,8 – 0,9	22 – 23	22000-23000
Ślazuca pensylwański - <i>Pennsylvanian Mallow</i>	16,4	0,03	2,4	14415
Miskant olbrzymi - <i>Miscanthus</i> <i>giganteus</i>	11,8	0,06	1,2	15196

Większą wartością opałową wykazał się miskant olbrzymi w stosunku do ślazuca pensylwańskiego. Wartość opałowa miskanta olbrzymiego była niższa o 32,5% w stosunku do węgla przyjmując, że węgiel spalany w elektrowni miał średnią 22500 kJ · kg<sup>-1</sup>. Wartość opałowa ślazuca pensylwańskiego przy wilgotności 16,4% była niższa od wartości opałowej węgla spalanego w elektrowni Ostrołęka o 36%.

### Podsumowanie

W Polsce uprawia się kilka gatunków roślin z przeznaczeniem na cele energetyczne. W ostatniej dekadzie dostrzega się zwiększenie ich uprawy. Z roślin energetycznych może być produkowana energia cieplna, energia energetyczna oraz paliwo gazowe (biogaz) lub paliwa transportowe (bioetanol, biodiesel). Uprawiane na cele energetyczne rośliny powinny cechować się następującymi właściwościami: dużym przyrostem rocznym, wysoką wartością opałową, znaczną odpornością na choroby i szkodniki oraz stosunkowo niewielkimi wymaganiami glebowymi [Kabała i in. 2010].

Rok 2018 w którym na poletku doświadczalnym Wyższej Szkoły Agrobiznesu było

przeprowadzone doświadczenie z udziałem miskanta olbrzymiego i ślázowca pensylwańskiego charakteryzował się znacznie wyższą temperaturą w każdym miesiącu niż średnia temperatura w analogicznych miesiącach z wielolecia 1988-2017 przy czym średnia suma opadów była znacznie mniejsza niż średnia opadów z lat 1988-2017. Rok 2018 był stosunkowo ciepły a brak opadów atmosferycznych sprawiało że susze wydłużały się w czasie. Wysokie temperatury i niskie opady wpływają negatywnie na plonowanie roślin i mogą rzutować na kondycję roślin i plon w przyszłych latach [Borkowska i inni 2015].

Ślázowiec pensylwański i miskant olbrzymi nie ma dużych wymagań glebowych. Na glebach kompleksu 4 i 5 osiąga się większy plon masy nadziemnej [Szczukowski i inni, 2012]. Plon świeżej masy w porównaniu może być nie miarodajny ponieważ każda z tych roślin uzyskała inny procent wilgotności. Kuś i Matyka [2010] podają, że roczny plon suchej masy zawiera się w przedziale 11,1-21,1 t·ha<sup>-1</sup>.

### **Wnioski**

Na podstawie wykazanej literatury i wyników doświadczenia przeprowadzonego w Wyższej Szkole Agrobiznesu w Łomży sformułowano następujące wnioski:

1. W uprawie miskanta decydujący wpływ na plon suchej masy ma zastosowanie nawożenia organicznego i mineralnego. Najwyższe plony suchej masy osiągnięto pod wpływem nawożenia organicznego pofermentem z biogazowni rolniczej (7,4 t·ha<sup>-1</sup>), natomiast najniższy plon suchej masy osiągnął miskant na poletkach kontrolnych „0” (3,9 t·ha<sup>-1</sup>).
2. W uprawie ślázowca pensylwańskiego przy zastosowaniu pofermentu z biogazowni rolniczej uzyskano najwyższy plon suchej masy, który wynosił 14,9 t·ha<sup>-1</sup> i był większy w stosunku do kontroli o 7,3 t·ha<sup>-1</sup>.
3. Wartość opałowia ślázowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego jest mniejsza średnio o 33,5% od wartości opałowej węgla spalanego w elektrowni Ostrołęka.
4. Warunki klimatyczne w roku 2018 były sprzyjające dla wzrostu i pozyskania masy miskanta olbrzymiego i ślázowca pensylwańskiego. Bardzo wysokie temperatury spowodowały duży wzrost tych roślin. Ze względu na dobrze rozwinięty system korzeniowy tych roślin, mimo suszy jaka panowała w roku 2018 plony suchej masy był zadawalający.

## Bibliografia

1. Borkowska H., Molas R., Skiba D. 2015 Plonowanie Ślázowca Pensylwańskiego w wieloletnim użytkowaniu Acta Agrophysica 1(22), s. 5-1
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE 23 kwiecień 2009
3. Gołos P, Kaliszewski A. 2015. Wybrane aspekty wykorzystania biomasy drzewnej do celów energetycznych. Leśne Prace Badawcze Forest Research Papers. Vol. 76 (1), s. 78–87
4. GUS 2018 r. Energia ze źródeł odnawialnych w 2017 r. Informacje sygnałne z 16.11.2018 r
5. Kabała C., Karczewska A., Kozak M. 2010. Przydatność roślin energetycznych do rekultywacji i zagospodarowania gleb zdegradowanych. Zeszyt Naukowy UP Wrocław. 576, Roln. 96, s. 97-118.
6. Kuś J., Matyka J. 2009. Wydajność wybranych gatunków roślin uprawianych na cele energetyczne w zależności od jakości gleby. *Fragm. Agron.* 26(4) 2009, s. 103–110
7. Raport NIK 2018 Rozwój sektora odnawialnych źródeł energii. ss 97
8. Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M. i inni. 2012. Wieloletnie rośliny energetyczne, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
9. Wójcicki Z., 2012. Znaczenie biomasy i innych odnawialnych zasobów energii. *Problemy Inżynierii Rolniczej* nr 4 (78), s. 5-13

## Regulamin nadsyłania i publikowania prac w Zeszytach Naukowych WSA

1. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Agrobiznesu, zwane dalej Zeszytami, są periodykiem naukowym wydawanym w nieregularnym cyklu wydawniczym.
2. Treść każdego Zeszytu odpowiada zakresowi tematycznemu jednego z odpowiednich wydziałów w Wyższej Szkole Agrobiznesu t. Wydziałowi Rolniczo-Ekonomicznemu, Wydziałowi Technicznemu, bądź Wydziałowi Medycznemu.
3. Redakcja Zeszytów mieści się w sekretariacie Wydawnictwa Wyższej Szkoły Agrobiznesu. Pracą redakcji kieruje redaktor naczelny.
4. W celu zapewnienia poziomu naukowego Zeszytów oraz zachowania właściwego cyklu wydawniczego redakcja współpracuje z krajowymi i zagranicznymi jednostkami naukowymi, stowarzyszeniami oraz innymi instytucjami.
5. Do oceny przyjmowane są dotychczas niepublikowane oryginalne prace redakcyjne, monograficzne, poglądowe, historyczne, teksty źródłowe, sprawozdania z posiedzeń naukowych, oceny książek, komunikaty naukowe, wspomnienia oraz wiadomości jubileuszowe. Opracowania przyjmowane są przez redakcję do końca czerwca każdego roku. Redakcja nie zwraca Autorom nadesłanych materiałów.
6. Do publikacji należy dołączyć oświadczenie o oryginalności pracy oraz o tym, że nie została zgłoszona do innej redakcji (wzór oświadczenia jest możliwy do pobrania na stronie internetowej WSA – załącznik nr 1 do Regulaminu). Oświadczenie powinno zawierać adres pierwszego autora pracy, numer telefonu oraz e-mail. W oświadczeniu powinna być zawarta zgoda (podpis) wszystkich współautorów pracy.
7. Prace są publikowane w języku polskim lub angielskim z uwzględnieniem opinii redaktora językowego.
8. W oświadczeniu dołączonym do tekstu należy opisać wkład poszczególnych autorów w powstanie pracy oraz podać źródło finansowania publikacji. „*Ghostwriting*” oraz „*ghost authorship*” są przejawem nierzetelności naukowej, a wszelkie wykryte przypadki będą demaskowane i dokumentowane, włącznie z powiadomieniem odpowiednich podmiotów (instytucje zatrudniające autorów, towarzystwa naukowe, stowarzyszenia edytorów naukowych itp.).
9. Przekazane do redakcji opracowania są wstępnie oceniane i kwalifikowane do druku przez Naukową Radę Redakcyjną, zwaną dalej Radą. Skład Rady określany jest przez Senat WSA.
10. Publikacje wstępnie zakwalifikowane przez Radę są oceniane przez recenzentów, zgodnie z procedurą recenzowania opublikowaną na stronie internetowej WSA w zakładce Zeszyty naukowe WSA. Łącznie z opinią recenzent wypełnia deklarację konfliktu interesów, stanowiącą załącznik nr 2 do regulaminu. Redakcja powiadamia Autorów o wyniku oceny, zastrzegając sobie prawo do zachowania poufności recenzji.
11. Za proces wydawniczy Zeszytów jest odpowiedzialny sekretarz naukowy redakcji, który zatwierdza układ treści Zeszytów, określa wymagania wydawnicze dla publikowanych materiałów, współpracuje z recenzentami, przedstawia do zatwierdzenia całość materiałów przed drukiem Naukowej Radzie Redakcyjnej, współpracuje z Radą i innymi instytucjami w zakresie niezbędnym do zapewnienia poziomu naukowego Zeszytów oraz zachowania cyklu wydawniczego.
12. Redakcja zastrzega sobie możliwość odmowy przyjęcia artykułu bez podania przyczyn.
13. Nadesłane materiały, niespełniające wymagań wydawniczych określonych przez redakcję, są zwracane Autorowi/Autorom.
14. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu nie wypłaca wynagrodzenia za nadesłane publikacje zakwalifikowane do druku w Zeszytach.
15. Wersją pierwotną (referencyjną) czasopisma jest wydanie papierowe. „Zeszyty Naukowe WSA” są dostępne także na stronie internetowej Wyższej Szkoły Agrobiznesu – [www.wsa.edu.pl](http://www.wsa.edu.pl), w zakładce Wydawnictwa.

## Wymagania wydawnicze - Zeszyty Naukowe WSA

1. Artykuły powinny być przygotowane w formie wydruku komputerowego oraz w wersji elektronicznej, w języku polskim lub angielskim. W celu usprawnienia procesu wydawniczego prosimy o rygorystyczne przestrzeganie poniższych zasad:
  - przesłany artykuł powinien być opatrzony dokładną afiliacją Autora/Autorów,
  - objętość artykułu nie może przekraczać 15 stron formatu A4,
  - imię i nazwisko Autora/ów – czcionka 12 pkt,
  - nazwa instytucji/jednostki naukowej – czcionka 12 pkt,
  - tytuł artykułu w języku polskim i angielskim – czcionka 14 pkt (bold); podtytuły – czcionka 12 pkt (bold),
  - do publikacji należy dołączyć słowa kluczowe (3–5) oraz streszczenie nieprzekraczające 15 wierszy napisane w językach polskim i angielskim – czcionka 11 pkt,
  - tekst zasadniczy referatu pisany czcionką Times New Roman CE – 12 pkt,
  - odstęp między wierszami – 1,5,
  - jeżeli referat zawiera tabele (najlepiej wykonane w edytorze Word albo Excel) lub rysunki (preferowany format CorelDraw, Excel, Word), należy dołączyć pliki źródłowe,
  - tabele i rysunki powinny być zaopatrzone w kolejne numery, tytuły i źródło,
  - przy pisaniu wzorów należy korzystać wyłącznie z edytora równań dla MS WORD,
  - preferowane formaty zdjęć: TIFF, JPG (o rozdzielczości minimum 300 dpi),
  - w przypadku publikowania prac badawczych układ treści artykułu powinien odpowiadać schematowi: wprowadzenie (ewentualnie cel opracowania), opis wykorzystanych materiałów czy metod, opis badań własnych (omówienie wyników badań), wnioski (podsumowanie), wykaz piśmiennictwa.
2. Odsyłaczami do literatury zamieszczonymi w tekście publikacji są przypisy dolne, które muszą mieć numerację ciągłą w obrębie całego artykułu. Odsyłaczami przypisów dolnych są cyfry arabskie złożone w indeksie górnym, np. (2).
3. Zapis cytowanej pozycji bibliograficznej powinien zawierać: inicjał imienia i nazwisko autora, tytuł dzieła, miejsce i rok wydania, numer strony, której dotyczy przypis; w przypadku pracy zbiorowej: tytuł dzieła, inicjał imienia i nazwisko redaktora, miejsce i rok wydania; w przypadku pracy będącej częścią większej całości – także jej tytuł, inicjał imienia i nazwisko redaktora. Źródła internetowe oraz akty prawne należy podawać także jako przypis dolny.
4. W wykazie piśmiennictwa zamieszczonym w kolejności alfabetycznej na końcu publikacji należy podać kolejno: nazwisko autora/ów i pierwszą literę imienia, rok wydania, tytuł pracy (czcionka italic), wydawnictwo oraz miejsce wydania. Przykłady:
  - **wydawnictwa książkowe:** Janowiec A. 2010. *Ziemniaki skrobiowe – rola w województwie podlaskim*. Wydawnictwo WSA, Łomża.
  - **prace zbiorowe:** Górczewski R. (red.) 2007. *Przemieszczenie trawieńca*. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
  - **czasopisma:** Staszewski M., Getek I. 2007. *Specyfika żywienia krów o wysokiej wydajności*. Wydawnictwo WSA, Łomża, Zeszyty Naukowe WSA nr 37.
  - **strony internetowe:** www.4lomza.pl. 1.12.2009 r.
  - **akty prawne:** Ustawa z dnia 27 lipca 2002 r. o zmianie ustawy o szkolnictwie wyższym oraz ustawy o wyższych szkołach zawodowych. Dz.U. z 2002 r. Nr 150, poz. 1239.

**UWAGA:** teksty niespełniające powyższych wymagań zostaną zwrócone Autorowi

## **Procedura recenzowania prac naukowych nadsyłanych do publikacji w Zeszytach Naukowych Wyższej Szkoły Agrobiznesu**

Procedura recenzowania artykułów w Zeszytach Naukowych WSA jest zgodna z zaleceniami Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz dobrymi praktykami w procedurach recenzyjnych w nauce\*.

Przekazanie publikacji do Redakcji Wydawnictwa WSA jest jednoznaczne z wyrażeniem przez Autora/Autorów zgody na wszczęcie procedury recenzji artykułu. Autor/Autorzy przesyłają utwór wraz z wypełnionym oświadczeniem, którego wzór znajduje się na stronie internetowej WSA. Nadesłane materiały są poddawane wstępnej ocenie formalnej przez Naukową Radę Redakcyjną WSA, zwaną dalej Radą, zwłaszcza pod kątem ich zgodności z wymaganiami wydawniczymi opracowanymi i publikowanymi przez Wyższą Szkołę Agrobiznesu, jak również obszarami tematycznymi ZN. Następnie artykuły są recenzowane przez dwóch niezależnych recenzentów, którzy nie są członkami Rady, posiadających co najmniej stopień naukowy doktora. Nadesłane artykuły nie są nigdy wysyłane do recenzentów z tej samej placówki, w której zatrudniony jest Autor/Autorzy. Prace recenzowane są anonimowo. Autorzy nie znają nazwisk recenzentów. Artykułowi nadawany jest numer redakcyjny, identyfikujący go na dalszych etapach procesu wydawniczego. W innych przypadkach recenzent podpisuje deklarację o niewystępowaniu konfliktu interesów – formularz jest publikowany na stronie Internetowej WSA. Autor każdorazowo jest informowany z zachowaniem zasady poufności recenzji o wyniku procedury recenzenckiej, zakończonej kategoriycznym wnioskiem o dopuszczeniu bądź odrzuceniu publikacji do druku. W sytuacjach spornych powoływany jest kolejny recenzent.

Lista recenzentów współpracujących z wydawnictwem publikowana jest w każdym numerze czasopisma oraz na stronie Internetowej WSA.

\* Dobre Praktyki w procedurach recenzyjnych w nauce. Zespół do Spraw Etyki w Nauce. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Warszawa 2011

Załącznik nr 1

miejsowość, data.....

### Oświadczenie Autora/Autorów

Zwracam się z uprzejmą prośbą o przyjęcie do Redakcji Wydawnictwa WSA i ogłoszenie drukiem publikacji/pracy pt.

.....  
.....  
**autorstwa:**  
.....  
.....  
.....

Równocześnie oświadczam(y), że publikacja nie została wydana w przeszłości drukiem i/lub w wersji elektronicznej w innym czasopiśmie, nie została zgłoszona do innego czasopisma, nie znajduje się w recenzji innej Redakcji, nie narusza patentów, praw autorskich i praw pokrewnych oraz innych zastrzeżonych praw osób trzecich, a także że wszyscy wymienieni Autorzy pracy przeczytali ją i zaakceptowali skierowanie jej do druku.

**Przeciwdziałanie nierzetelności naukowej - „ghostwriting” oraz „guest authorship”;**

· źródło finansowania publikacji:.....  
.....

· podmioty, które przyczyniły się do powstania publikacji i ich udział:  
.....  
.....  
.....

· wkład Autora/Autorów w powstanie publikacji (szczegółowy opis z określeniem ich afiliacji):  
.....  
.....  
.....  
.....

Imię i nazwisko	podpis	data
1.....	.....	.....
2.....	.....	.....
3.....	.....	.....
4.....	.....	.....

Imię, nazwisko, adres, telefon, e-mail, osoby odpowiedzialnej za wysłanie niniejszego oświadczenia (głównego Autora pracy):  
.....  
.....  
.....

Załącznik nr 2.

## DEKLARACJA KONFLIKTU INTERESÓW

Konflikt interesów\* ma miejsce wtedy, gdy recenzent ma powiązania, relacje lub zależności przynajmniej z jednym z autorów pracy, takie jak na przykład zależności finansowe (poprzez zatrudnienie czy honoraria), bezpośrednio lub za pośrednictwem najbliższej rodziny.

**Tytuł pracy**.....

**Data**.....

### **Konflikt nie występuje**

Recenzent oświadcza, że nie ma powiązań ani innych finansowych zależności wobec

Autora/Autorów:

.....

Podpis recenzenta

**\* Recenzent oświadcza, że występuje następujący konflikt interesów**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Podpis recenzenta:

.....