WSA
WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU
W ŁOMŻY

nr 69

ZESZYTY NAUKOWE

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu
w Łomży

Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży – nr 69

ISSN 2300-3170

2018

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży

Seria:

Zeszyty Naukowe

Nr 69

NAUKI ROLNICZE,
LEŚNE, WETERYNARYJNE I PRZYRODNICZE

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

Łomża 2018

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 Przała** - 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, **płk dr hab. Tomasz Kośmider, prof. ASzWoj. -** Akademia Sztuki Wojennej, **prof. dr hab. Śeljuto Bronisława Vasilevna** - Uniwersytet Rolniczy w Mińsku (Białoruś), **dr hab. Gabliowska Nadeżda -**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, **dr hab. Edward Oczeretko** - Politechnika Białostocka, **prof. zw. dr hab. inż. Przemysław Rokita** – Politechnika Warszawska, **prof. zw. dr hab. Czesław Miedziałowski** - Politechnika Białostocka, **prof. dr hab. Wacław 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 Medyczna w Białymstoku, **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** – Zachodnipomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

KOMITET REDAKCYJNY:

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

NAUKI ROLNICZE,
LEŚNE, WETERYNARYJNE I PRZYRODNICZE

Redaktor prowadzący:

prof. zw. dr hab. Zofia Benedycka

RECENZENCI:

prof. zw. dr hab. Stanisław Benedycki

dr inż. Janusz Lisowski

dr inż. Tomasz Marczuk

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 2018

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

1. **Mariusz Brzeziński, Ryszard Wasielewski**
Bilans azotu, fosforu i potasu w gospodarstwach ekologicznych ……. 6
Balance of nitrogen, phosphorus and potassium in organic farms

2. **Vladimir V. Skorina, Vitali V. Skorina, Roman M. Puhachov**
Использование биопрепарата «сохраняя урожай» при выращивании томата и огурца в защищенном грунте …… 13
Use of biopreparate «сохраняя урожай» in cultivation of tomatoes and cucuments in graduate
Wykorzystanie biopreparatu «сохраняя урожай» w uprawie pomidorów i ogórków w szklarni

3. **Andrzej Borusiewicz, Rafał Borkowski**
Analiza porównawcza wydajności krów oraz skład mleka przy żywieniu tradycyjnym i pmr krów mlecznych …….. 23
Comparative analysis of the performance of dairy cows in traditional feeding and PMR

4. **Vladimir V. Skorina, Farkhad Bagadir ogli Musaev, Sergey L. Beletsky, Nikolay N. Potrakhov**
Алгоритмы компьютерного экспресс- анализ качества семян овощных культур …….. 33
Computer express algorithms – analysis quality of seeds of vegetable crops
Algorytmy ekspresowe komputera – analiza jakości nasion w uprawach warzywnych

5. **M.A. Ayatkhan, B. Miciński, T.K. Seiteuov, M.Ye. Zhagiparova, B. Ateykhan, A. Kolpek, T.Z. Kobzhassarov, A. Borusiewicz, J. Miciński**
Study on quantity, quality and stages of development of embryos recovered from superovulated cows and heifers of different breeds in north-east Kazakhstan ……. 41
Badania dotyczące ilości, jakości i etapów rozwoju zarodków pozyskanych od krów jałówek i wieloródek poddanych superowulacji różnych ras użytkowanych w północno-wschodnim Kazachstanie

6. **Janusz Lisowski Henryk Porwisiak**
Cechy biometryczne drzewa oxytree oraz wykorzystanie szybkości wzrostu jako produkcja biomasy dla potrzeb energetyki …… 53
Biometric features of the oxytree tree and the use of growth rate as biomass production for the needs of energy

7. **Janusz Lisowski, Magdalena Wyszyńska, Beata Rzępołuch**
Porównanie plonowania ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego w trzecim roku uprawy 62
Comparison of the yielding of virginia mallow and miscanthus giganteus in the third year of cultivation

8. **Kuantar Alichan, Bartosz Miciński, Andrzej Borusiewicz, Jan Miciński**
Composition and physical properties of mammals milk 72
Skład i właściwości fizyczne mleka ssaków

9. **Tomasz Marczuk, Juliusz Chrostek, Sławomir Obidziński**
Wpływ ciśnienia powietrza w ogumieniu i rodzaju nawierzchni na poślizg kół i drogę przebytą przez ciągnik rolniczy 80
The influence of air pressure in the tires of the first type of the surface on wheel slip and on the distance of farm tractor

10. **Andrzej Borusiewicz, Rafał Borkowski**
Ekologiczna produkcja mleka na przykładzie OSM Piątnica oddział w Ostrołęce
The organic production of milk on the example of the DDC Piątnica branch in Ostrołęka 92

11. **Monika Klekotko, Zofia Benedycka, Stanisław Benedycki**
Historia osadnictwa i gospodarki rolnej w gminie Augustów
The history of colonization and development of agriculture in the Augustów municipality 100

Regulamin nadsyłania i publikowania prac w Zeszytach Naukowych WSA 121

Wymagania wydawnicze - Zeszyty Naukowe WSA 122

Procedura recenzowania prac naukowych nadsyłanych do publikacji w Zeszytach Naukowych Wyższej Szkoły Agrobiznesu 123

Załącznik nr 1 - oświadczenie autora 124

Załącznik nr 2 - deklaracja konfliktu interesów 125

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 6-12
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Mariusz Brzeziński[1], Ryszard Wasielewski
[1]Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

BILANS AZOTU, FOSFORU I POTASU W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

BALANCE OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN ORGANIC FARMS

Streszczenie

Celem prowadzonych badań było określenie bilansu azotu, fosforu i potasu w wybranych gospodarstwach ekologicznych. Gospodarstwa z produkcją zwierzęcą cechowały się wystarczającą ilością składników pokarmowych. Wynikało to przede wszystkim ze stosowania nawozów naturalnych. W gospodarstwach prowadzących jedynie produkcję roślinną istnieje realne zagrożenie wyjałowienia gleb z fosforu i potasu oraz nadmiernej mineralizacji materii organicznej. W związku z tym szczególnie gospodarstwa ekologiczne nie prowadzące produkcji zwierzęcej wymagają kontrolowania zasobności gleby.

Słowa kluczowe: system ekologiczny, bilans składników, nawozy naturalne

Summary

The aim of investigation was to determine balance of nitrogen, phosphorus and potassium in selected organic farms. The farms with livestock productions characterized by sufficient the amount of nutrients. This resulted primarily from the use of natural fertilizers. The farms engaged only in crop production there is a real threat soil excaution with phosphorus and potassium and excessive mineralization of organic matter. Therefore, particularly organic farms not leading animal production need to control the soil.

Keywords: organic food, market, development prospects

Wprowadzenie

Podstawowym celem rolnictwa ekologicznego jest racjonalne gospodarowanie składnikami pokarmowymi. Można to osiągnąć poprzez zamknięcie ich obiegu w ramach gospodarstwa. Polega to na stosowaniu środków naturalnych, szczególnie nieprzetworzonych technologicznie, zapewniających trwałą żyzność gleby [Cupiał i in. 2013]. Dbałość o żyzność gleby jest jednym z fundamentalnych założeń rolnictwa ekologicznego [Nachtman, 2014]. Rozporządzenie Rady (WE) 834/2007, które wyznacza ramy rolnictwa ekologicznego w całej Unii Europejskiej, podkreśla, że produkcja zwierzęca ma przyczyniać się do poprawy stanu gleby i zrównoważonego rozwoju. Coraz częściej jednak gospodarstwa rolne rezygnują z produkcji zwierzęcej, ze względu na brak opłacalności produkcji [Nachtman, 2014]. Jednym z podstawowych narzędzi do zbadania prawidłowości gospodarowania składnikami pokarmowymi jest określenie salda bilansu składników pokarmowych.

Lokalizacja i metodyka

Celem prowadzonych badań było określenie bilansu podstawowych składników pokarmowych w wybranych gospodarstwach ekologicznych, prowadzących produkcję zarówno roślinną jak i zwierzęcą oraz tylko roślinną metodą „bilansu na powierzchni pola". Badania przeprowadzono w dwudziestu wybranych gospodarstwach ekologicznych województwa podlaskiego, w powiatach kolneńskim i sejneńskim. Dziesięć z nich to gospodarstwa prowadzące produkcję zarówno roślinną jak i zwierzęcą, natomiast pozostałe to gospodarstwa prowadzące tylko produkcję roślinną. Wyliczenia bilansowe oparto o rzeczywiste dane dotyczące uzyskanych plonów i stosowanych nawozów oraz średnie zawartości składników w roślinach i nawozach naturalnych. Bilans NPK sporządzono metodą „na powierzchni pola" [Mercik, 2002] wyliczając saldo bilansu składników (Spp) ze wzoru:

Spp = Sorg + Smin + Sbio + Satm – Swyn, gdzie:

Spp — bilans składników na powierzchni pola,

Sorg — ilość składników wprowadzonych do gleby w nawozach naturalnych i organicznych,

Smin — ilość składników wprowadzonych do gleby w nawozach mineralnych,

Sbio — ilość azotu wiązanego biologicznie przez bakterie brodawkowe,

Satm — ilość azotu wprowadzonego do gleby z opadem atmosferycznym,

Swyn — ilość składników zbieranych z pola z plonami głównymi i ubocznymi roślin

Charakterystyka gospodarstw

Jak wynika z tabeli 1 badania zrealizowano w gospodarstwach zbliżonych obszarowo. Średnia powierzchnia użytków rolnych była największa w gospodarstwach z powiatu kolneńskiego prowadzących jedynie produkcję roślinną, najmniejsza zaś w gospodarstwach z powiatu sejneńskiego nie prowadzących produkcji zwierzęcej. Obsada zwierząt w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą wynosiła 0,42 SD /ha UR w gospodarstwach z powiatu kolneńskiego, zaś w gospodarstwach z powiatu sejneńskiego 0,54 SD/ha UR. W związku z tym w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą z powiatu sejneńskiego poziom nawożenia obornikiem był nieco wyższy niż w gospodarstwach z powiatu kolneńskiego. W niektórych gospodarstwach nie prowadzących produkcji zwierzęcej również zastosowano obornik. W jednym gospodarstwie z powiatu kolneńskiego oraz w trzech gospodarstwach z powiatu sejneńskiego zastosowano pod ziemniaki zakupiony obornik. W badanych gospodarstwach nie stosowano innych nawozów.

Tabela 1. Ogólna charakterystyka wybranych gospodarstw ekologicznych (1- gospodarstwa prowadzące zarówno produkcję roślinną, jak i zwierzęcą; 2- gospodarstwa prowadzące jedynie produkcję roślinną) ***Źródło: Opracowanie własne***

Table 1. General characteristics of selected organic farms (1- farms carrying both crop production and animal production, 2- farms carrying only crop production)

Source: Own study

Wyszczególnienie	Gospodarstwa z powiatu kolneńskiego		Gospodarstwa z powiatu sejneńskiego	
	1	2	1	2
Powierzchnia UR w ha	**15,24**	**17,38**	**14,26**	**13,22**
Obsada zwierząt w SD/ha UR	**0,42**	**0**	**0,54**	**0**
Poziom nawożenia obornikiem w dt ha^{-1} UR	**71,4**	**1,8 (z zakupu)**	**82,2**	**2,48 (z zakupu)**
Uprawa roślin motylkowatych w ha:				
- drobnonasiennych	**0**	**0**	**0,24**	**0**
- grubonasiennych	**1,3**	**0,12**	**0,22**	**2,10**
Uprawa mieszanek traw z motylkowatymi w ha:	**0**	**2,25**	**0**	**1,55**

W odniesieniu do uprawy roślin bobowatych, to w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą w trzech gospodarstwach z powiatu kolneńskiego uprawiano rośliny bobowate grubonasienne, zaś w powiecie sejneńskim w jednym gospodarstwie uprawiano zarówno bobowate drobnonasienne jaki i grubonasienne. W gospodarstwach nie prowadzących produkcji zwierzęcej również uprawiano rośliny bobowate. W jednym z gospodarstw z powiatu kolneńskiego uprawiano bobowate grubonasienne, zaś w czterech mieszanki traw z bobowatymi drobnonasiennymi. W powiecie sejneńskim zaś w dwóch gospodarstwach uprawiane były bobowate grubonasienne, zaś w czterech mieszanki traw z bobowatymi.

Wyniki i dyskusja

Jak wynika z tabeli 2 i 3 bilans N, P, K zdecydowanie zależał od tego czy w gospodarstwie prowadzona jest produkcja zwierzęca, a w związku z tym czy stosowane są nawozy naturalne. W gospodarstwach nie prowadzących produkcji zwierzęcej saldo składników pokarmowych było zdecydowanie ujemne. Największe niedobory stwierdzono w odniesieniu do potasu, najmniejsze zaś w odniesieniu do fosforu. W gospodarstwach posiadających obornik od zwierząt gospodarskich przychód składników pokarmowych rekompensował ich rozchód. Wyjątkiem był bilans potasu w gospodarstwach z powiatu kolneńskiego. Cupiał i in. [2013] w swoich badaniach wykazali, że gospodarstwa z produkcją zwierzęcą cechują się wystarczającą ilością składników wprowadzanych wraz z nawożeniem organicznym. W badanych gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą średnia obsada zwierząt wynosiła w powiecie kolneńskim i sejneńskim odpowiednio 0,42 oraz 0,54 SD na ha. Cupiał i in. [2013] wskazują, że samowystarczalność nawozową umożliwia obsada 0,5-1,5 DJP na ha.

Tabela 2. Bilans NPK w gospodarstwach powiatu kolneńskiego

Źródło: Opracowanie własne

Table 2. NPK balance in the farms of the Kolno country

Source: Own study

Wyszczególnienie	**Gospodarstwa prowadzące zarówno produkcję zwierzęcą jak i roślinną**			**Gospodarstwa prowadzące jedynie produkcję roślinną**		
	Azot	**Fosfor**	**Potas**	**Azot**	**Fosfor**	**Potas**
Przychód w kg·ha^{-1}						
- nawozy naturalne	34,8	19,2	48,2	0,95	0,54	1,30
- azot wiązany biologicznie	20,4	-	-	9,20	-	-
- azot wprowadzany z opadem atmosferycznym	17,0	-	-	17,0	-	-
Razem przychód	**72,1**	**19,2**	**48,2**	**27,10**	**0,54**	**1,30**
Rozchód w kg·ha^{-1}						
- wynoszenie z plonem roślin	70,5	16,2	53,5	47,40	10,54	40,00
Saldo kg·ha^{-1}	**1,6**	**3,0**	**−5,3**	**−20,30**	**−10,00**	**−38,7**

Tabela 3. Bilans NPK w gospodarstwach powiatu sejneńskiego

Źródło: Opracowanie własne

Table 3. NPK balance in the farms of the Sejny country

Source: Own study

Wyszczególnienie	**Gospodarstwa prowadzące zarówno produkcję zwierzęcą jak i roślinną**			**Gospodarstwa prowadzące jedynie produkcję roślinną**		
	Azot	**Fosfor**	**Potas**	**Azot**	**Fosfor**	**Potas**
Przychód w kg·ha^{-1}						
- nawozy naturalne	41,1	23,8	57,5	1,25	0,55	1,75
- azot wiązany biologicznie	7,3	-	-	25,9	-	-
- azot wprowadzany z opadem atmosferycznym	17,0	-	-	17,0	-	-
Razem przychód	**65,4**	**23,8**	**57,8**	**44,15**	**0,55**	**1,75**
Rozchód w kg·ha^{-1}						
- wynoszenie z plonem roślin	60,50	10,9	37,2	63,92	9,54	44,4
Saldo kg·ha^{-1}	**4,9**	**12,9**	**20,6**	**−19,77**	**−9,0**	**−42,65**

Analizując saldo N należy stwierdzić, że w badanych gospodarstwach nie posiadających nawozów naturalnych niedobór azotu oscylował na poziomie około 20 kg N·ha^{-1}. Stalenga [2010] wskazuje, że trwały ujemny bilans azotu może świadczyć o nadmiernej mineralizacji próchnicy. W badanych gospodarstwach, w których prowadzony jest chów zwierząt stwierdzono nieznaczną nadwyżkę azotu. Kopiński [2009] wskazuje jednak, że saldo bilansu azotu powinno

wykazywać nadwyżkę na poziomie 30-40 kg·ha^{-1} rok. Jest to uzasadnione z powodu strat gazowych tego składnika, oraz wymywania jonu azotanowego nawet przy poprawnym gospodarowaniu. Należy podkreślić, że w większości badanych gospodarstw nie były uprawiane rośliny bobowate. Stalenga [2010] wykazał, że o dodatnim wyniku salda azotu w gospodarstwach ekologicznych decyduje znaczący udział roślin motylkowatych w strukturze zasiewów.

W analizowanych gospodarstwach ekologicznych saldo bilansu fosforu było zależne od tego czy prowadzona jest produkcja zwierzęca. W gospodarstwach prowadzących chów zwierząt bilans P był dodatni i wynosił w powiecie kolneńskim 3,0 kg·ha^{-1}, zaś w sejneńskim 12,9 kg·ha^{-1}. Natomiast w gospodarstwach nie posiadających nawozów naturalnych był ujemny i wynosił średnio dla dwóch powiatów - 9,5 kg·ha^{-1}. Wyniki te są zbieżne z wynikami otrzymanymi przez Stalengę [2010]. Wykazał on, że bilans P zależy od kierunku produkcji, i tak w przypadku kierunku zwierzęcego bilans P był dodatni, zaś w przypadku roślinnego i mieszanego kierunku produkcji ujemny.

Również w odniesieniu do bilansu K największy wpływ na jego saldo miało stosowanie lub nie nawozów naturalnych. W przypadku gospodarstw nie posiadających własnych nawozów naturalnych, bilans potasu był zdecydowanie ujemny i wynosił średnio dla gospodarstw obydwu powiatów -40,7 kg·ha^{-1} . W przypadku gospodarstw dysponujących własnym obornikiem bilans potasu, średnio dla gospodarstw zarówno z powiatu kolneńskiego jak i sejneńskiego, był dodatni i wynosił 7,6 kg·ha^{-1}. Podobne zależności zaobserwowali Cupiał i in. [2013], którzy stwierdzili, że ilość wprowadzanego potasu z nawożeniem organicznym jest wystarczająca i nie ma zagrożenia pogarszania się jakości gleb, zaś w gospodarstwach nieprowadzących produkcji zwierzęcej następuje proces degradacji gleb związany ze zubażaniem jej w składniki pokarmowe. Stalenga [2010] stwierdza, że saldo potasu może być zależne od uprawianych roślin. Ujemny bilans potasu może występować szczególnie na polach na których uprawiane są ziemniaki i warzywa, ze względu na pobieranie przez te rośliny znacznych ilości potasu. W badanych gospodarstwach nie uprawiano warzyw, natomiast ziemniaki uprawiano w kilku gospodarstwach i to na powierzchni do 0,2 ha.

Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynikają następujące wnioski:

1. Gospodarstwa z produkcją zwierzęcą cechowały się wystarczającą ilością składników pokarmowych. Wynikało to przede wszystkim ze stosowania nawozów naturalnych.

2. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej istnieje realne zagrożenie wyjałowienia gleb z fosforu i potasu oraz nadmiernej mineralizacji materii organicznej.
3. W związku z tym szczególnie gospodarstwa ekologiczne nie prowadzące produkcji zwierzęcej wymagają kontrolowania zasobności gleby.

Bibliografia

1. Cupiał M., Klimas A. Szeląg-Sikora A., Niemiec M., Sikora J. 2013. Problem gospodarowania składnikami pokarmowymi roślin w gospodarstwach ekologicznych, [Problem of management of nutrients in organic farms] „Proceegings of ECOpole", 7 (2).
2. 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.
3. 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.
4. Mercik S.(red.), 2002. "Chemia rolna - Podstawy teoretyczne i praktyczne" [Agricultural chemistry – theoretical and practical background], Wyd. SGGW Warszawa, 256-263.
5. Nachtman G. 2014. Konkurencyjność ekologicznych gospodarstw roślinnych na tle gospodarstw prowadzących produkcję z udziałem zwierząt, [Competitiveness of Organic Crop Farms at the Background of Farms with Animal Production] "Zagadnienia Ekonomiki Rolnej" 4, 131-143.
6. 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. Dz.U. L 189 z 20.7.2007.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 13-22
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Vladimir V. Skorina[1], Vitali V. Skorina[1], Roman M. Puhachov[1]
[1] Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Mogilev region, Belarus

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТА «СОХРАНЯЯ УРОЖАЙ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТА И ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

USE OF BIOPREPARATE «СОХРАНЯЯ УРОЖАЙ» IN CULTIVATION OF TOMATOES AND CUCUMENTS IN GRADUATE

WYKORZYSTANIE BIOPREPARATU «СОХРАНЯЯ УРОЖАЙ» W UPRAWIE POMIDORÓW I OGÓRKÓW W SZKLARNI

Резюме

В статье приведены результаты исследований эффективности биологического препарата в защите томата и огурца в защищенном грунте от вредителей. Показано действие биопрепарата «Сохраняя урожай» на снижение численности тепличной белокрылки в первом и втором оборотах на культуре томата (56,0% и 50,8%) культуре огурца (58,9% и 52,3%).

Ключевые слова: томат, огурец, защищенный грунт, оборот, биопрепараты, тепличная белокрылка, сорт

Summary

The article presents the results of studies of the effectiveness of a biological drug in the protection of tomato and cucumber in greenhouses from pests. The effect of the biological product «Сохраняя урожай» on reducing the number of greenhouse whitefly in the first and second turns on the tomato crop (56.0% and 50.8%) and cucumber culture (58.9% and 52.3%) is shown.

Keywords: tomato, cucumber, protected ground, turnover, biological products, greenhouse whitefly, variety

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań skuteczności leku biologicznego w ochronie pomidora i ogórka w szklarniach przed szkodnikami. Przedstawiono wpływ produktu biologicznego «Сохраняя урожай» na zmniejszenie liczby mączlika szklarniowego w pierwszym i drugim plonie pomidora (56,0% i 50,8%) oraz ogórka (58,9% i 52,3%).

Słowa kluczowe: pomidor, ogórek, ziemia chroniona, obrót, produkty biologiczne, mączlik szklarniowy, odmiana.

Введение

На фоне возрастающей антропогенной нагрузки на агроценозы, нерационального использования агрохимикатов особую актуальность приобретает применение экологически чистых биопрепаратов.

Специфические условия микроклимата и общая экологическая обстановка, складывающиеся в условиях защищённого грунта, способствуют накоплению и распространению ряда вредных организмов, которые могут нанести экономический ущерб тепличному овощеводству [1].

Защита овощных культур от вредителей и болезней представляет собой сложный комплекс мероприятий, включающий организационные, агротехнические и истребительные меры.

Тепличная белокрылка – один из наиболее опасных вредителей овощных культур в защищенном грунте. Серьезный ущерб наносит томатам, огурцам, перцам. Поэтому проведение защитных мероприятий с применением новых биологических средств защиты будет способствовать снижению нарастания вредоносности вредителя.

Биопрепараты являются важнейшими средствами защиты растений от вредителей и болезней в органическом (биологическом, экологическом) земледелии. Главной особенностью этих средств защиты является их безвредность для человека, окружающей среды, домашних и диких животных, насекомых (опылителей, энтомофагов) и других представителей биоценоза.

Спектр микробиологических средств за последнее десятилетие пополнился новейшими разработками.

Одним из применяемых биопрепаратов является «Сохраняя Урожай». Биопрепарат на основе масла ним (масло (масло ним, 100%) и эмульгатор (жидкое мыло)

Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай» – двухкомпонентный биопрепарат предназначен для защиты огурцов и томатов защищенного грунта от широкого спектра болезней и вредителей. Основой данного биопрепарата является масло ним холодного отжима (масло семян маргозы) и требует добавления эмульгатора (жидкое мыло) для разведения в воде.

Преимущества. Безопасность, экологичность и простота в использовании. После применения данного препарата урожай можно употреблять в пищу на следующий день после обработки растений. Защита растений, как от вредителей, так и от болезней на томатах и огурцах: тепличная белокрылка, табачный трипс. Биопрепарат «Сохраняя урожай» оценивали эффективность его действия при выращивании томата против тепличной белокрылки (Trialeyrodes vaporariorum Wstw.).

Материал и методика

Оценку биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» проводили в защищенном грунте в двух оборотах на сорте томата F1 Верлиока.

Субстратом являлся торф первого года использования.

Посев семян томата в первом обороте проводили 20.12.2014 г., посадку рассады на постоянное место 27 февраля 2015 г. При втором сроке – посев 05.05, высадка рассады – 25.06.2015 г.

Схема посадки двухстрочная лента (100+60) × 50 см.

Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай» состоит: компонент №1 – масло ним, 100%; массовая доля влаги и летучих веществ не более 0,3%; перекисное число не более 15,0 ммоль/кг; йодное число,65–80 гI_2/100 г; число омыления 180–205 мгKOH/г.

Компонент №2 – эмульгатора (жидкое мыло); внешний вид, цвет: Однородная вязкая жидкость розового, светло-зеленого, золотисто-желтого, голубого, белого, светло-коричневого, коричневого цвета или бесцветная. Плотность при 20°C, г/см^3: 1,020–1,070. Показатель концентрации ионов водорода водного раствора с массовой долей эмульгатора 1 %), ед. pH: 5,5-8,0.

Препаративная форма – жидкость, масло (масло ним, 100%) и эмульгатор (жидкое мыло).

Вид испытания: мелкоделяночный опыт. Площадь опытной делянки 10 м^2, расположение делянок – последовательное. Количество повторностей проведения опыта: 4-х кратная [2].

Схема опыта: томат 1–2 ротации: контроль (без применения препарата), эталон Актелик, КЭ (опрыскивание в период вегетации (2 обработки) 0,5% концентрацией рабочего раствора с интервалом 7–10 дней. Расход рабочей жидкости 1000 л/га, биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж (опрыскивание в период вегетации (1–3 обработки) 0,8% концентрацией рабочего раствора с интервалом 7–10 дней. Расход рабочей жидкости 500 л/га)

При выращивании огурца сорт F1Яни, F1 Кураж посев проводили 20.12.2014; высадка рассады 20.01.2015 г.

Норма посадки: схема посадки (100+80) ×50 см.

Фазы развития растений и вредных организмов в период применения регулятора роста: фаза цветения и плодоношения; массовый лет имаго тепличной белокрылки [8–9].

Учеты вредных организмов: в соответствии «Методических указаний по испытанию инсектицидов, акарицидов, маллюскоцидов и феромонов в сельском хозяйстве, 2009» .

Общепринятая технология выращивания культуры томата и огурца на субстратах органического происхождения [5–7].

Результаты исследований

При выращивании томата в первом обороте учеты проводили в следующей последовательности: дата проведения – до обработки (20.05.2015 г.); на 3-й (23.05.2015 г.), 7-й (27.05.2015 г.) дни после первой обработки; на 3-й (30.05.2014 г.), 7-й (03.06.2015 г.) и 14-й (11.06.2015 г.) дни после второй обработки.

Общее количество тепличной белокрылки в зависимости от даты учета (табл. 1) колебалось в варианте без обработки от 15,9 до 62,7 особей/лист.

Появление имаго тепличной белокрылки на растениях томата в защищенном грунте было отмечено во второй декаде мая. Сложившиеся условия микроклимата в теплице способствовали массовому размножению и формированию яйцекладок фитофага, что в дальнейшем привело к увеличению плотности популяции. На дату проведения обработки инсектицидами (20.05) численность особей вредителя, представленная в

основном имагинальной стадией превышала ЭПВ и составила в зависимости от варианта опыта от 15,9 до 19,2 особей/лист (табл. 1).

После применения биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на культуре томата установлено, что на 3-й день после первой обработки растений биопрепаратом плотность популяции вредителя снизилась на 32,4% относительно варианта без обработки. В варианте с эталоном (Актеллик, КЭ) гибель фитофага составила 58,2%. Эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» и Актеллик, КЭ на 7-е сутки составила 38,7% и 55,7% соответственно.

Уменьшение численности особей тепличной белокрылки в варианте без применения инсектицидов, (обусловлено особенностями распределения вредителя в теплице) повлияло на снижение биологической эффективности препаратов.

Таблица 1. Биологическая эффективность биопрепарата на культуре томата (1-й оборот)
Table 1. Biological effectiveness of a biological product on the culture of tomato (1st turn)

Варианты опыта	Среднее число личинок, имаго на лист		Биологическая эффективность, % на день учета				
	до 1-ой обработки	до 2-ой обработки	день после первой обработки		день после второй обработки		
			3	7	3	7	14
Контроль (без обработки)	15,9	21,6	27,4	21,6	43,1	56,4	62,7
Эталон. Актеллик, КЭ	19,2	9,6	58,2	50,0	55,7	57,8	60,2
Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	16,8	10,3	32,4	38,7	41,8	46,2	56,0

Проведенные учеты гибели популяции вредителя на 3, 7, 14 сутки после второй обработки биопрепаратом на основе масла ним «Сохраняя урожай» показали, что препарат обладает продолжительностью действия на имагинальную и личиночную стадии развития фитофага. Биологическая эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» после двукратного опрыскивания на 14-й день составила 56,0%. В варианте с применением эталона смертность особей тепличной белокрылки выросла до 60,2%. На протяжении проведения исследований численность фитофага в варианте без обработки увеличилась в 3,9 раза и составила 62,7 особей/лист (см. табл. 1).

На основании исследований в первой ротации биологическая эффективность двукратного применения биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на 7 сутки после опрыскивания составила 46,2%%, на 14 сутки – 56,0%.

Во втором обороте – дата проведения – до обработки (18.08.2015 г.); на 3-й (21.08.2015 г.), 7-й (25.08.2015 г.) дни после первой обработки; на 3-й (28.08.2014 г.), 7-й (02.09.2015 г.) и 14-й (09.09.2015 г.) дни после второй обработки.

Фаза, возраст, количество, видовой состав тепличной белокрылки; общее количество в зависимости от даты учета (табл. 2) колебалось в варианте без обработки от 19,5 до 66,1 особей/лист.

Появление имаго тепличной белокрылки на растениях томата в защищенном грунте было отмечено во второй декаде августа. На дату проведения обработки препаратами (18.08) численность особей вредителя варьировала в зависимости от варианта опыта от 17,9 до 20,4 особей/лист (табл. 3).

Применение биопрепарата «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на культуре томата показало, что на 3-й день после первой обработки растений биопрепаратом с нормой расхода 4,0 л/га плотность популяции вредителя снизилась на 34,6% относительно варианта без обработки. В варианте с эталоном (Актеллик, КЭ (5,0 л/га) гибель фитофага составила 57,1%.

Эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» и эталона Актеллик, КЭ на 7-е сутки составила 38,5% и 48,0% соответственно.

Учеты по выявлению гибели популяции вредителя, проведенные на 3, 7, 14 сутки после второй обработки биопрепаратом показали, что препарат обладает длительностью действия на имагинальную и личиночную стадии развития фитофага. Биологическая эффективность после двукратного опрыскивания на 14-й день составила 50,8%.

Таблица 2. Биологическая эффективность биопрепарата на культуре томата (2-й оборот)
Table 2. Biological effectiveness of a biological product on the culture of tomato (2nd turn)

Варианты опыта	Среднее число личинок, имаго на лист		Биологическая эффективность, % на день учета				
	до 1-ой обработки	до 2-ой обработки	день после первой обработки		день после второй обработки		
			3	7	3	7	14
Контроль (без обработки)	19,5	23,0	29,2	23,0	46,0	59,3	66,1
Эталон. Актеллик, КЭ	20,4	10,6	57,1	48,0	56,3	51,9	62,4
Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	17,9	11,0	34,6	38,5	42,4	47,9	50,8

В варианте с эталоном смертность особей тепличной белокрылки выросла до 62,4%. Без обработки на протяжении проведения исследований численность фитофага увеличилась в 3,3 раза и составила 66,1 особей/лист (см. табл. 2).

На основании исследований в первой ротации биологическая эффективность двукратного применения биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на 7 сутки после опрыскивания составила 46,2%%, на 14 сутки – 56,0%, во второй ротации 47,9% и 50,8% соответственно.

Биологическую эффективность биопрепарата «Сохраняя урожай» в первом обороте на культуре огурца учитывали по датам после обработки.

До обработки 12.05; на 3-й день (15.05); на седьмой (19.05.) дни после первой обработки; на 3-й день (22.05.); на седьмой день (26.05.); на 14-й день (03.06.) дни после второй обработки.

Фаза, возраст, количество, видовой состав тепличной белокрылки; общее количество в зависимости от даты учета (табл. 5) колебалось в варианте без обработки от 39,9 до 84,6 особей/лист.

Появление имаго тепличной белокрылки на растениях огурца в защищенном грунте наблюдалось во второй декаде мая. На дату проведения обработки инсектицидами (12.05) численность особей вредителя, представленная в основном имагинальной стадией превышала ЭПВ и варьировала в зависимости от варианта опыта от 39,9 до 47,4 особей/лист (табл. 3).

Таблица 3. Биологическая эффективность биопрепарата на культуре огурца (1-й оборот)
Table 3. Biological effectiveness of a biological product on the culture of cucumber (1st turn)

Варианты опыта	Среднее число личинок, имаго на лист		Биологическая эффективность, % на день учета				
	до 1-ой обработки	до 2-ой обработки	день после первой обработки		день после второй обработки		
			3	7	3	7	14
Контроль (без обработки)	39,9	45,4	48,8	45,4	51,3	58,0	84,6
Эталон. Актеллик, КЭ	47,4	22,3	54,1	52,9	54,7	60,6	61,8
Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	43,5	25,4	41,2	41,6	52,4	54,7	58,9

Анализ полученных данных о биологической эффективности применения биопрепарата «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на культуре огурца показал, что на 3-й день после первой обработки растений биопрепаратом с нормой расхода 4,0 л/га + 4,0 л/га эмульгатора плотность популяции вредителя снизилась на 41,2% по отношению к варианту без обработки. В варианте с эталоном гибель фитофага составила 54,1%. Эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» и эталона Актеллик, КЭ на 7-е сутки составила 41,6% и 52,9% соответственно. Уменьшение

численности особей тепличной белокрылки в варианте без применения инсектицидов повлияло на снижение биологической эффективности препаратов.

Учеты гибели популяции вредителя, проведенные на 3, 7, 14 сутки после второй обработки биопрепаратом на основе масла ним «Сохраняя урожай» показали, что препарат обладает длительностью действия на стадии развития фитофага. Биологическая эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» после двукратного опрыскивания на 14-й день составила 58,9%, в варианте с эталоном смертность особей тепличной белокрылки выросла до 61,8%. На протяжении всех проводимых исследований численность фитофага в варианте без обработки увеличилась в 2,1 раза и составила 84,6 особей/лист (табл. 5).

На основании анализа данных, в первой ротации биологическая эффективность после двукратного применения биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на 7 сутки составила 54,7%, на 14 – 58,9%.

Во втором обороте, при выращивании культуры огурца сорта F1 Кураж учеты проводили в следующей последовательности: – до обработки (20.07.2015 г.); на 3-й (23.07.2015 г.), 7-й (27.07.2015 г.) дни после первой обработки; на 3-й (30.07.2014 г.), 7-й (07.08.2015 г.) и 14-й (13.08.2015 г.) дни после второй обработки.

Общее количество вредителей в зависимости от фазы развития и даты учета (табл. 4) колебалось в варианте без обработки от 43,4 до 56,2 особей/лист.

На дату проведения обработки (20.07) численность особей вредителя, превышала ЭПВ и варьировала в зависимости от варианта опыта от 43,4 до 56,2 особей/лист (табл. 4).

Таблица 4. Биологическая эффективность биопрепарата на культуре огурца (2-й оборот)
Table 4. Biological effectiveness of a biological product on the culture of cucumber (2nd turn)

Варианты опыта	Среднее число личинок, имаго на лист		Биологическая эффективность, % на день учета				
	до 1- ой обработки	до 2-ой обработки	день после первой обработки		день после второй обработки		
			3	7	3	7	14
Контроль (без обработки)	43,4	50,1	49,7	50,1	64,2	73,1	90,8
Эталон. Актеллик, КЭ	56,2	28,9	50,2	48,6	52,9	55,7	58,1
Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж	50,7	31,1	37,4	38,6	46,5	49,2	52,3

На основании данных о биологической эффективности биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на культуре огурца установлено, что на 3-й день после первой обработки растений биопрепаратом с нормой расхода 4,0 л/га + л/га эмульгатора плотность популяции вредителя снизилась на 37,4%

относительно варианта без обработки. В варианте с эталоном (Актеллик, КЭ) гибель особей составила 50,2%.

Эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» и Актеллик, КЭ на 7-е сутки отмечена на уровне 38,6% и 48,6% соответственно.

Уменьшение численности особей тепличной белокрылки в варианте без применения инсектицидов, (обусловлено особенностями распределения вредителя в теплице) повлияло на снижение биологической эффективности препаратов. Учеты гибели популяции вредителя, проведенные на 3, 7, 14 сутки после второй обработки биопрепаратом «Сохраняя урожай» показали, что данный препарат обладает длительностью действия на имагинальную и личиночную стадии развития фитофага.

Биологическая эффективность биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» после двукратного опрыскивания на 14-й день проведения эксперимента составила 52,3%. В варианте с применением эталона смертность особей тепличной белокрылки выросла до 58,1%. На протяжении проведения наблюдений и учетов численность фитофага в варианте без обработки увеличилась в 2,1 раза и составила 90,8 особей/лист (см. табл. 4).

Полученные данные в результате применения биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на культуре огурца защищенного грунта и их анализ показали, что препарат обладает значительным действием на имагинальную и личиночную стадии фитофагов. В первой ротации биологическая эффективность после двукратного применения биопрепарата «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на 7 сутки после опрыскивания составила 54,7%, на 14 сутки – 58,9%.

Выводы

В результате применения биопрепарата на основе масла ним «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки в защищенном грунте получен высокий биологический эффект в первом и втором оборотах: на культуре томата 56,0% и 50,8% культуре огурца 58,9% и 52,3% соответственно.

Выявлено, что применяемый биопрепарат «Сохраняя урожай» против тепличной белокрылки на культуре томата и огурца защищенного грунта, обладает определенным действием на имагинальную и личиночную стадии фитофагов. Внесение биопрепарата, обладающего инсектицидными свойствами, позволяет существенно снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду.

Литература

1. Аутко, А. А. Овощеводство защищенного грунта / А. А. Аутко, Г. И. Гануш, Н. Н. Долбик – Минск, 2006.– 310 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Приложение к журналу "Земледелие и защита растений" №6, 2013 г. – Минск, 2013. – 67 с.
4. Кравцова, Г. М. Выращивание огурца на малообъемной гидропонике / Г.М. Кравцова, В. В. Королев // Гавриш. – 2000. – №2. – С.13–16.
5. Пашковский, А. И. Современное овощеводство открытого и закрытого грунта. ОАО «Издательство «Киевская правда», 2006. – 528 с.
6. Технология промышленного производства овощей в зимних теплицах. – М.:Агропромиздат, 1987. – 110 с.
7. Технология выращивания овощных культур на торфяных и минераловатных субстратах (малообъемная гидропоника): рекомендации / Д. О. Лебл, Н. И. Савинова, Г. М. Кравцова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 79 с.
8. Методические указания по регистрационным испытаниям инсек-тицидов, акарицидов, моллюскицидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л.И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
9. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / РУП «Ин-т защиты растений»; сост. Л. И. Прищепа, Н.И. Микульская, Д.В. Войтка. – Несвиж, 2008. – 56 с.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 23-32
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Andrzej Borusiewicz[1], Rafał Borkowski[1]
[1]Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

ANALIZA PORÓWNAWCZA WYDAJNOŚCI KRÓW ORAZ SKŁAD MLEKA PRZY ŻYWIENIU TRADYCYJNYM I PMR KRÓW MLECZNYCH

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF DAIRY COWS IN TRADITIONAL FEEDING AND PMR

Streszczenie

Celem podjętych badań była analiza porównawcza wydajności krów mlecznych przy zastosowaniu żywienia tradycyjnego i PMR. W analizowanym okresie średnia wydajność mleka wzrosła u krów żywionych systemem PMR i wyniosła 26,1kg i była wyższa od średniej wydajności z żywienia tradycyjnego o 1,6kg. Średnia zawartość białka w mleku wzrosła z 3,16% do 3,27%. Średnia procentowa zawartość tłuszczu w badanym okresie wyniosła 4,23%, z czego w żywieniu systemem PMR wyniosła 4,19%. Różnice między najwyższą a najniższą zawartością tłuszczu w żywieniu wyniosły w najbardziej skrajnych okresach 0,57%. U krów żywionych systemem tradycyjnym poziom mocznika wynosił 139mg·kg^{-1}, natomiast po zastosowaniu systemu PMR zawartość mocznika wzrosła do 161mg·kg^{-1}.
Słowa kluczowe: żywienie tradycyjne, PMR, bydło mleczne

Summary

The aim of the study was to compare the productivity of traditionally fed dairy cows and PMR. During the analysis period, the average yield of PMR-fed cows increased. The average yield from the PMR feeding period was 26.1 kg, which was higher than the average yield from traditional feeding by 1.6 kg. The average protein content in milk increased from 3.16% to 3.27%. The average percentage of fat in the analysed period was 4.23%, of which in the PMR

system feeding it was 4.19%. The differences between the highest and lowest fat content in the feed in the most extreme periods amounted to 0.57%. In cows fed with the traditional system the level of urea was 139mg·kg^{-1}, while after the application of the PMR system the content of urea increased to 161mg·kg^{-1}.

Key words: traditional feeding, PMR, cattle

Wstęp

Żywienie bydła jest najważniejszym zabiegiem decydującym o opłacalności produkcji wpływającym na wzrost i rozwój zwierząt, ich zdrowotność oraz wydajność [Romaniuk i in. 2012]. W żywieniu krów dużo uwagi należy poświecić doborowi oraz jakości pasz w kolejnych porach roku, ich zbilansowaniu właściwemu dla fizjologicznego okresu i poziomu produkcji mleka [Szulc i in. 1995]. Tradycyjny sposób żywienia krów polegający na zadawaniu poszczególnych kolejno pasz zastąpiono nowym systemem w latach 60-tych XX wieku, polegał on na zadawaniu całej dawki pełnoporcjowej wymieszanej nazwanej TMR, ang. „*Total Mixed Ration*" [Łuczak i in. 2009]. Najwygodniej stosować system TMR w oborach dużych (> 80 krów) wolnostanowiskowych, gdyż możliwy jest podział na 2-3 grupy żywieniowe. Pobieranie składników pokarmowych w TMR jest zależne od pobierania suchej masy, o którym decyduje przede wszystkim wydajność krów, a następnie jakość paszy (szybkość rozkładu, strawność), a także masa ciałaZa najlepsze i zalecane uważa się systemy: TMR oraz PMR, ang. „*Partly Mixed Ration"* [Lipiński 2010]. Stosując metodę pełną TMR-u nie podaje się treściwej paszy oddzielnie. W uwięziowych oborach oraz w oborach wolnostanowiskowych stosuje się PMR dawka częściowo zmieszana [Preś i in. 2004].

Podstawowym warunkiem egzystencji zwierząt jest pobieranie paszy i wykorzystywanie jej składników do podtrzymania głównych procesów życiowych [Litwińczuk, Szulc 2005] Obecnie wśród technik żywienia krów wyróżnia się proste i niezbyt efektywne żywienie tradycyjne oraz techniki nowoczesne, z reguły wykorzystujące możliwości komputerów [Borusiewicz i in. 2018]. Cechą charakterystyczną współczesnej produkcji mleka jest chów bydła ras mlecznych oraz wysoki poziom mechanizacji wszystkich prac związanych z obsługą bydła w tym także żywienia [Lipiński, Winnicki 2006]. Zastosowanie robotyzacji przygotowania i zadawania pasz jest zasadne w stadach liczących powyżej 50 szt. krów, gdzie koszty zakupu urządzeń mogą się zwrócić np. po okresie półtora roku [Winnicki 2009]Sucha masa zestawu wynosi 50-60% a pasza treściwa do 50%.. Na pobranie mają wpływ właściwości paszy, stan fizjologiczny krowy, apetyt a także czynniki środowiskowe, w tym technika

żywienia [Zawadzki i. in. 2007]. Dawka pokarmowa paszy powinna zawierać odpowiednią ilość składników mineralnych, energetycznych i budulcowych w danym okresie chowu, dlatego też konieczne jest odpowiednie dopasowanie systemu zadawania pasz [Minakowski 2008]. Jakość i ilość dostarczanych zwierzęciu z paszą składników pokarmowych bezpośrednio przekłada się na skład mleka oraz wydajność zwierzęcia chociaż na efekt składa się również wiele innych czynników takich jak wiek, wydajność, kondycja krów, stan zdrowia, sezon ocielenia, stan fizjologiczny, wielkość, pielęgnacja, częstotliwość doju a także dobrostan [Litwińczuk, Szulc 2005].

Cel, przedmiot i metody badań

Celem pracy była analiza porównawcza wydajności krów mlecznych przy żywieniu tradycyjnym i PMR. Badania wykonaną w oparciu o stado krów mlecznych w oborze uwięzionej, przy obsadzie stada 60DJP, metodą oceny AT4 w gospodarstwie położonym na terenie gminy Śniadowo. Krowy utrzymywane są w oborze uwięziowej, dwukrotny dój odbywa się za pomocą 8 zestawów aparatów udojowych. Badania były przeprowadzone w okresie od czerwca 2013 do maja 2014. Metoda AT4 polega na ocenie ilości mleka oraz zawartości % białka, % tłuszczu oraz mocznika od każdej krowy badając raz w miesiącu naprzemiennie rano i wieczorem. Krowy mleczne podzielono na dwie grupy laktacyjne. Zwierzęta znajdują się pod oceną wartości użytkowej bydła prowadzoną przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM). Pozwala to na dokładną analizę składu mleka z całego dnia. Próby pod względem zawartości %białka, %tłuszczu oraz mocznika zostały zbadane w laboratorium PFHBiPM z siedzibą w Jeżewie Starym.

Wyniki badań

Przeprowadzone badanie w gospodarstwie w którym krowy utrzymywane są w oborze uwięziowej, dwukrotny dój odbywa się za pomocą 8 zestawów aparatów udojowych. Krowy utrzymywane są w systemie alkierzowym przez co system żywienia jest taki sam w ciągu roku. Pasza jest zadawana z użyciem wozu paszowego o pojemności $10m^3$. Całoroczne żywienie oparte jest na kiszonce z kukurydzy i sianokiszonce w stosunku 2:1 z dodatkiem ok. 4% zbilansowanej paszy treściwej dla krów wysokowydajnych Grupy Agrocentrum. Średnio dobowo na krowę przypada ok. 45kg PMR. Krowy o wydajności do 200 dnia laktacji dziennie

dostają paszę treściwą zadawaną ręcznie. W zależność od wydajności dostają one od 1 do 4kg paszy treściwej na dobę.

Tabela 1. Parametry mleka w okresie od czerwca 2013 do maja 2014

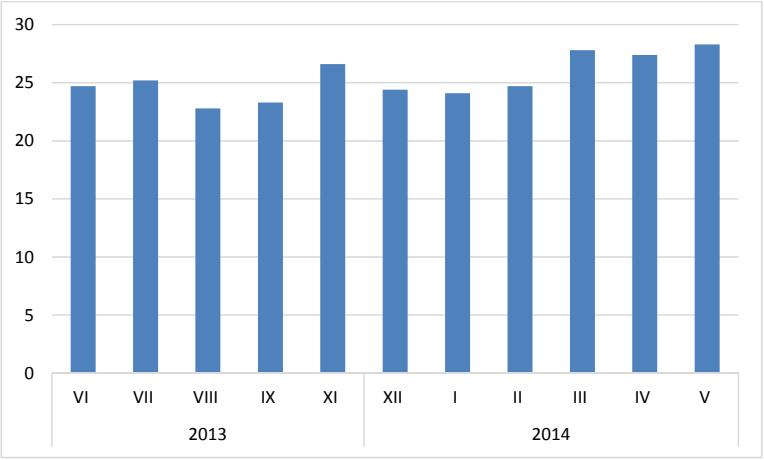
Źródło: Badania własne

Table 1. Milk parameters in the period from June 2013 to May 2014

Source: Own study

	2013					2014				
	Żywienie tradycyjne Traditional feeding					Żywienie PMR PMR feeding				
	VI	VII	VIII	IX	XI	XII	I	II	III	IV	V
Liczba krów dojnych Number of milk cows	41	41	42	40	41	40	38	37	43	38	36
kg mleka, milk	24,7	25,2	22,8	23,3	26,6	24,4	24,1	24,7	27,8	27,4	28,3
% tłuszczu, fat	4,29	3,87	4,44	4,49	4,27	4,24	4,58	4,35	4,23	3,83	3,94
% białka, protein	3,03	3,05	3,17	3,35	3,22	3,34	3,44	3,21	3,28	3,17	3,19
mocznik urea ($mg \cdot kg^{-1}$)	145	136	136	142	138	154	169	180	181	216	264

Wydajność średnia w okresie od czerwca 2013 do maja 2014 wyniosła 25,3kg, z czego w systemie tradycyjnym 24,5kg zaś w systemie żywienia PMR 26,1kg. Najwyższą wydajność odnotowano w maju 2014 i wyniosła ona 28,3kg.



Rysunek 1. Średnia wydajność od krowy wyrażona w kilogramach w okresie od czerwca 2013 do maja 2014

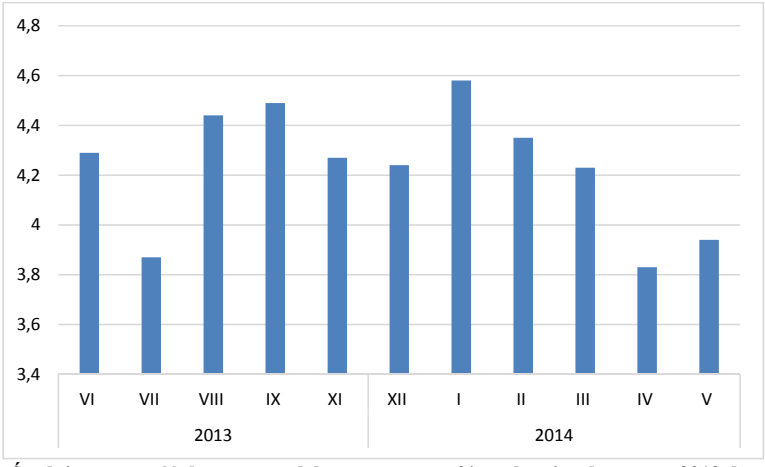
Źródło: Badania własne

Figure 1. Average yield per cow in kilograms from June 2013 to May 2014

Source: Own study

Wydajność do grudnia 2013 utrzymywała się na dość wyrównanym poziomie, następnie nastąpił spadek wywołany prawdopodobnie zmianą systemu żywienia. Odbudowanie wydajności trwało aż do lutego 2014, zaś od marca 2014 zaczęła wzrastać. Najniższa wydajność w systemie żywienia tradycyjnego wyniosła w sierpniu 22,8kg, najwyższa w listopadzie 26,6kg. W żywieniu PMR wartości te przedstawiają się następująco: najniższa w styczniu 2014 i wyniosła 24,1kg, a najwyższa w maju 2014 i wyniosła 28,3kg. Średnia wydajność z okresu żywienia PMR wyniosła 26,1kg i była wyższa od średniej wydajności z żywienia tradycyjnego o 1,6kg. Po przeanalizowaniu tych wyników można stwierdzić, że system żywienia PMR miał wpływ na zwiększenie średniej wydajności krów mlecznych.

Średnia procentowa zawartość tłuszczu w badanym okresie wyniosła 4,23%, z czego w żywieniu systemem PMR wyniosła 4,19%. Różnice między najwyższą a najniższą zawartością tłuszczu w żywieniu wyniosły w najbardziej skrajnych okresach 0,57%. W żywieniu tradycyjnym średnia zawartość tłuszczu wyniosła 4,27% i była dość zróżnicowana. Zawartość tłuszczu w żywieniu tradycyjnym były nieznacznie wyższa.



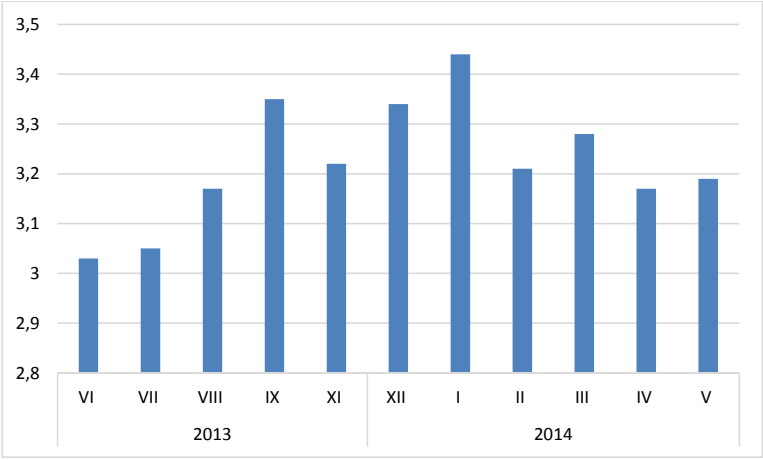
Rysunek 2. Średnia zawartość tłuszczu w mleku wyrażona w % w okresie od czerwca 2013 do maja 2014
Źródło: Badania własne
Figure 2. The average fat content in milk expressed in% in the period from June 2013 to May 2014
Source: Own study

W okresie żywienia tradycyjnego średnia zawartość białka wyniosła 3,16%. Najniższą średnią zawartość odnotowano w czerwcu i wyniosła ona 3,03%, najwyższą zaś we wrześniu i wyniosła 3,35%.

Okres, w którym krowy żywiono systemem PMR charakteryzował się następująco:

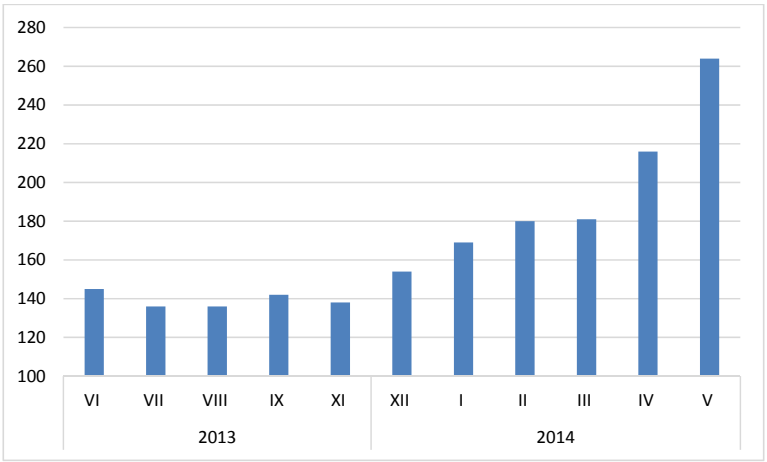
- średnia zawartość białka wyniosła 3,27%,
- najniższa zawartość białka odnotowano w kwietniu i wyniosła 3,17%,
- najwyższa zawartość była styczniu i wyniosła 3,44%.

Różnica między skrajnymi wartościami wyniosła zaledwie 0,27%. Z powyższych danych wynika, że miesiąc styczeń charakteryzował się najwyższymi zawartościami procentowymi białka i tłuszczu.



Rysunek 3. Średnie zawartości białka w mleku wyrażona w % w okresie od czerwca 2013 do maja 2014
Źródło: Badania własne
Figure 3. Average protein content in milk expressed in% in the period from June 2013 to May 2014
Source: Own study

Średnia zawartość mocznika dla okresu żywienia tradycyjnym systemem wyniosła 139mg·kg^{-1}. Najwyższą zawartość mocznika odnotowano w czerwcu i wyniosła ona 145mg·kg^{-1}. Wartość najniższą zaobserwowano w lipcu oraz w sierpniu po 136mg.kg^{-1}. Różnice między najwyższą a najniższą wartością wyniosły 9mg·kg^{-1}. W okresie żywienia tradycyjnego zawartość mocznika utrzymywała się na równym poziomie, zaś zawartość przy żywieniu systemem PMR znacząco wzrosła. Średnia z całego okresu analizy wyniosła 150mg·kg^{-1}. W okresie żywienia systemem PMR średnia zawartość mocznika wyniosła 161mg·kg^{-1}. Najwyższą zawartość mocznika w mleku odnotowano w maju 2014 i wynosiła 264mg·kg^{-1}. Podczas żywienia systemem PMR średnia zawartość wzrosła o 22mg·kg^{-1}, zaś różnica między najwyższa a najniższą zawartością wyniosła 128mg·kg^{-1}.



Rysunek 4. Średnie zawartości mocznika w mleku w okresie od czerwca 2013 do maja 2014
Źródło: Badania własne
Figure 4. Average urea content in milk in the period from June 2013 to May 2014
Source: Own study

Zmiana systemu żywienia z tradycyjnego na system PMR nieznacznie wpłynęła na poprawę średniej wydajności. Można zaobserwować, że podczas przeprowadzonej analizy wydajność w grupach laktacyjnych była bardziej zróżnicowana w okresie do 100 dni laktacji. Mniejsze różnice, niezależnie od stosowanego systemu żywienia, zaobserwowano w okresie powyżej 100 dni laktacji.

Tabela 2. Dane dotyczące średniej miesięcznej wydajności krów mlecznych z podziałem na grupy laktacyjne
Źródło: Badania własne
Table 2. Data on the average monthly productivity of milk cows divided into lactation groups
Source: Own study

Dni laktacji Days of lactation	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**XI**	**XII**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
1-40	28,3	26,6	29,6	28,2	34,5	30,6	32,4	34,4	33,5	34,1	31,9
41-100	28,5	27,8	26,1	26,8	29,9	27,2	24,8	26,9	35,4	33,5	33,2
101-200	25	26,2	25,6	25,4	26,7	24,3	23,9	24,3	25,5	24	25
powyżej above 200	21	22,2	19,4	20,6	23,1	22,4	22,3	20,7	24,7	22,7	21,9

Wyniki i dyskusja

W okresie w którym była przeprowadzona analiza średnia wydajność krów przy żywieniu systemem PMR była nieznacznie wyższa od średniej wydajności krów żywionych tradycyjnie o 1,6kg na dobę. Zmiana systemu żywienia wpływa na wzrost wydajności do 2 kg dziennie w PMR. Również odnotowuje wzrost zawartości białka i tłuszczu w mleku, co potwierdza w swoich badaniach Preś i in. [2004]. W analizowanym okresie średnia wydajność wzrosła u krów żywionych systemem PMR. Na zróżnicowanie wydajności krów mlecznych oraz zmianę zawartości badanych parametrów mleka mogła mieć wpływ jakość stosowanych pasz objętościowych. Najlepsza pasza objętościowa to sianokiszonka z traw z motylkowymi z pierwszego pokosu oraz kukurydza o dobrze wykształconej kolbie. Dawkę PMR ze słabszych pasz objętościowych można poprawić dodając pasze białkowe i energetyczne. Na podstawie obserwacji stada można stwierdzić, że zmiana systemu żywienia na nowoczesny system PMR wpływa korzystnie na polepszenie płodności, zdrowotności wymion i racic. Krowy żywione nowoczesnym systemem są w lepszej kondycji, wykorzystanie paszy również jest wyższe. Po zmianie systemu żywienia na (PMR) średnia zawartość białka w mleku wzrosła z 3,16% do 3,27%. Zawartość procentowa tłuszczu obniżyła się o 0,08%. U krów żywionych systemem tradycyjnym poziom mocznika wynosił 139mg·kg^{-1}, natomiast po zastosowaniu systemu PMR zawartość mocznika wzrosła do 161mg·kg^{-1}. Wpływ na skład mleka może również mieć struktura wymieszanego PMR, co potwierdzają w swoich badaniach Cichocki i in.[2007].

Kruszczyńska i in. [2006] zwracają uwagę że zmiana systemu żywienia głównie wpływa na zmianę składu mleka. W większości przypadków następuje wzrost zawartości tłuszczu i białka. Lach [2005] twierdzi, że zbilansowanie dawki pod względem białka i energii w paszy charakteryzuje się zwiększoną zawartością mocznika w granicach 140-250mg·kg^{-1}.

Bibliografia

1. Borusiewicz A., Majchrzak M., Romaniuk W. 2018. Robotyzacja żywienia bydła z uwzględnieniem nakładów energetycznych i odnawialnych źródeł energii w nowoczesnych oborach, [Cattle feed robotics including energy expenditure and renewable sources of energy in modern barns]. Monografia pod red. nauk. prof. dr hab. Wacława Romaniuka. Wydawnictwo WSA, ss. 171.

2. Cichocki M., Wroński M., Szydłowski R. 2007. Użytkowość mleczna krów żywionych z zastosowaniem systemu TMR lub PMR, [Milk performance of cows fed a TMR and PMR]. Acta Sci. Pol., Zootechnica 6(2), s. 15-20.
3. Kruczyńska H., Mitke A., Tylkowska E., Kozłowska-Hałas J. 2006. Wydajność i skład mleka wysokowydajnych krów żywionych dawkami pełnoporcjowymi – TMR [Productivity and warehouse of the milk of highly efficient cows fed doses full portion - TMR]. Prace i Materiały Zootechniczne 63, s. 49-57.
4. Lach Z., Podkówka W. 2000. Wydajność i skład chemiczny mleka krów żywionych w systemie PMR, [Productivity and chemical composition of the milk of cows fed in the PMR system]. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 51, s. 109-118.
5. Lipiński M. 2010. Bioinżynieria produkcji mleka surowego, [Bioengineering of the milk production]. ISBN: 978-83-7160-596-3, Wyd. UP w Poznaniu, ss. 249.
6. Lipiński M, Winnicki S, 2006, Biotechnika pozyskiwania surowca mlecznego, [Biotechnics of acquiring the milk raw material], ISBN: 83-7160-417-3, Wyd. UP w Poznaniu, ss. 123.
7. Litwińczuk Z., Szulc T. 2005. Hodowla i użytkowanie bydła, [Breeding and using cattle]. ISBN: ISBN: 83-09-01794-4. PWRiL Warszawa, ss. 412.
8. Łuczak W., Skurczyńska K., Kuczaj M. 2009. Systemy żywienia krów wysoko wydajnych łączące pastwisko i TMP [Systems of feeding high-yield cows linking the pasture and TMP]. Przegląd Hodowlany, nr 2, s. 9–13.
9. Minakowski D. 2008. Pasze przemysłowe – znaczenie w żywieniu bydła [Industrial fodder - importance in cattle nutrition]. Hodowca Bydła, nr 2, s. 6–11.
10. Preś J., Bodnarski R., Kinal S., Szulc T. 2004. Zasady żywienia wysoko produkcyjnych krów mlecznych, [Principles of feeding high production dairy cows]. WORD Łosiów, ss. 152.
11. Szulc T., Preś J. Dobicki A. 1995. Effects of supplemental fat for high yielding dairy cows at first stage of lactation on milk yield and composition, [Wpływ dodatku tłuszczu dla wysokowydajnych krów mlecznych w pierwszym etapie laktacji skład i wydajność produkcji mleka]. Journal Animal Feed Science, vol. 4, nr 2, s. 83-93.
12. Romaniuk W., Mazur K., Majchrzak M. 2015. Metodyka badań obiektów w celu opracowania wytycznych i parametrów technicznych do projektu niskoemisyjnego i niskoenergetycznego obiektu inwentarskiego, [Methodology of object research in order

to develop guidelines and technical parameters for the low-emission and low-energy project of a livestock facility]. BIOSTRATEG BIOGAS&EE. „Interdyscyplinarne badania nad poprawą efektywności energetycznej oraz zwiększeniem udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym polskiego rolnictwa", Umowa nr BIOSTRATEG1/269056/5/NCBR/2015 11.08.2015r.

13. Winnicki S., Domagalski Z., Pleskot R. 2009. Technika w zakresie konserwacji, przechowywania i zadawania pasz dla bydła, [A technique for the preservation, storage and feeding of cattle feeds]. Ekspertyza. IBMER. Poznań, ss. 15.
14. Zawadzki W., Czerski A., Gnus J., Hauzer W., Rudnicki J., Jasiński K. 2007. Niestrawność kwaśna – choroba metaboliczna przeżuwaczy [Acidosis – ruminants metabolic disease]. Acta Sci Pol. Med. Vet. 6, s. 3-13.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 33-40
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.12.2018

Vladimir V. Skorina[1], Farkhad Bagadir ogli Musaev[2], Sergey L. Beletsky[3], Nikolay N. Potrakhov[4]
[1] Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Mogilev region, Belarus.
[2] FGBNU Federal scientific vegetable center, Moscow district Odintsovo region.
[3] FGBU Research Institute of problems of storage of Rosrezerv, Moscow.
[4] St. Petersburg state electrotechnical university "LETI"; St. Petersburg.

АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПРЕСС- АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

COMPUTER EXPRESS ALGORITHMS - ANALYSIS QUALITY OF SEEDS OF VEGETABLE CROPS

ALGORYTMY EKSPRESOWE KOMPUTERA - ANALIZA JAKOŚCI NASION W UPRAWACH WARZYWNYCH

Резюме

В статье приводится информация по разработке рентгенографического метод определения качества семян овощных культур. Новые разработки обеспечили существенное улучшение определение качества рентгеновских снимков, благодаря применению микрофокусных рентгеновских излучателей. Показана перспективность направления развития метода рентгенографии семян, его автоматизация, программная обработка как одного рентгеновского снимка, так и пакета фотографий с автоматическим анализом скрытых дефектов.

Ключевые слова: ренгенография, партия, семена, дефект, программа, анализ, снимок.

Summary

The article provides information on the development of an x-ray method for determining the quality of vegetable seeds. New developments have provided a significant improvement in the determination of the quality of X-ray images, thanks to the use of microfocus X-ray emitters. The prospects of development of the method of X-ray analysis of seeds, its automation, software processing of both a single X-ray image and a package of photos with automatic analysis of hidden defects are shown.

Keywords: x-ray, batch, seed, defect, program, analysis, snapshot.

Streszczenie

Artykuł zawiera informacje na temat opracowania metody rentgenowskiej do określania jakości nasion warzyw. Nowe rozwiązania zapewniły znaczną poprawę w określaniu jakości zdjęć rentgenowskich, dzięki zastosowaniu promienników rentgenowskich Microfocus. Przedstawiono perspektywy rozwoju metody rentgenowskiej analizy nasion, jej automatyzacji, przetwarzania oprogramowania zarówno pojedynczego zdjęcia rentgenowskiego, jak i pakietu zdjęć z automatyczną analizą ukrytych wad.

Słowa kluczowe: prześwietlenie, partia, nasiona, defekt, program, analiza, migawka.

Введение

Семена являются вместилищем сохранения и передачи генетической информации о виде, а также средством размножения растений. Следовательно, от качества семян во многом зависит и приобретенные свойства нового организма, и коэффициент их размножения. Во многих развитых странах семенной контроль является заботой государства, а семенной страховой фонд рассматривают как основа продовольственной независимости страны [1].

Особой спецификой обладает семеноводство овощных культур, связанное с большим видовым разнообразием, повышенной теплотребовательностью ряда культур, двулетним и многолетним циклом развития. Затруднен сортовой и семенной контроль, так как производство овощной продукции большей частью ведется в личных подсобных хозяйствах. В обороте находится много партий семян сомнительного качества.

Существует достаточно способов и методов определения качества семян: физические, химические, биологические и др. Ряд из них стандартизирован и успешно применяются [2, 3, 4]. У каждого метода наряду с достоинствами, имеются и недостатки: как трудоемкость, длительность исполнения, порча анализируемого материала и др. В тоже время, стандартные методы анализа качества семян не всегда не отвечают современным требованиям семенного контроля. Современный уровень развития научных знаний требует применения новых инструментальных методов анализа качества семян, отличающихся высокой информативностью и быстротой исполнения.

В совместной работе сотрудников ФНЦ овощеводства, Агрофизического НИИ и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета разработан рентгенографический метод определения качества семян овощных культур [5]. Новые разработки обеспечили существенное улучшение качества рентгеновских снимков, благодаря применению микрофокусных рентгеновских излучателей [6, 7]. Рентгенографический метод анализа партий семян и зерна уже в достаточной мере показал свою эффективность. Перспективным направлением развития метода рентгенографии семян является его автоматизация, программная обработка как одного рентгеновского снимка, так и пакета фотографий с автоматическим анализом скрытых дефектов [8, 9].

Материал и методика

В 2017 году нами разработан и в системе Росрезерва успешно апробирован модернизированный программно-аппаратный комплекс. Комплекс состоит из рентгендиагностической установки ПРДУ-2, специального сканера Digora, принципально новой панели-матрицы с разрешением получаемого изображения 3000×3000 точек и персонального компьютера (рисунок 1).

Рисунок 1. Программно-аппаратный комплекс рентгенографии семян, НИИ проблем хранения Росрезерва

Figure 1. Software-hardware complex of X-ray analysis of seeds

Продолжается испытание нового программного обеспечения под рабочим названием «СортСемКонтроль-1.0». Программа предназначена для автоматического анализа графических файлов рентгенобразцов семян овощных культур. На рисунке 2 приведён интерфейс программы «СортСемКонтроль-1.0». Программа обладает следующей технической характеристикой: Тип ЭВМ: IBM PC совместимый ПК. Язык: C++ ОС: Windows XP и выше. Объём программы: 2,1 Мб.

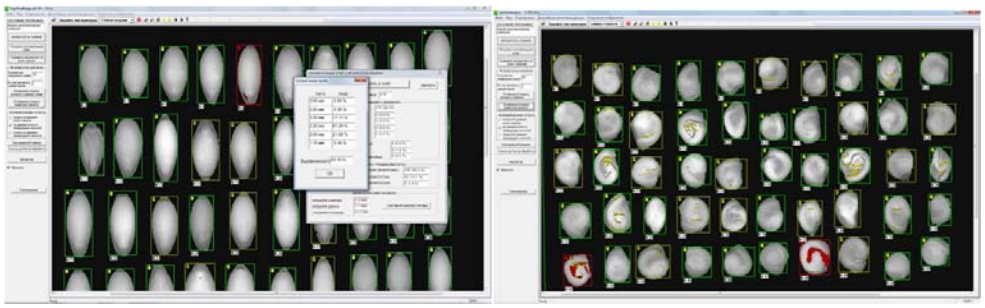


Рисунок 2. Интерфейс программы «СортСемКонтроль-1.0»: семена огурца (слева), семена томата (справа)

Figure 2. SortControl-1.0 interface: cucumber seeds (left), tomato seeds (right)

Обсуждение результатов. Алгоритм автоматического компьютерного анализа внутренней структуры семян состоит из нескольких этапов. Приводим основные этапы автоматизированного анализа рентгенобразов семян программой «СортСемКонтроль-1.0».

Подготовка изображения. Необходимым этапом предварительной цифровой обработки изображения для получения адекватного цифрового образа зерновки является:

– масштабирование динамического диапазона яркостей изображения;

– подавление помех и общее улучшение качества изображения;

– компенсация искажений, обусловленных погрешностями и конструктивными особенностями аппаратуры съемки.

Идентификация объектов на изображении. Для численного решения этой задачи был разработан и программно реализован достаточно эффективный и быстрый численный метод. В силу упомянутой пространственной неравномерности потока излучения при съемке, данную процедуру следует проводить итеративно с уточнением пороговых значений яркости объектов и параметров светового потока на каждом шаге.

После того, как объекты выделены, необходимо определить пространственную ориентацию объекта. Для этого есть несколько распространенных способов, в частности, для семян, с учетом их формы, идеально подходит способ, основанный на построении для каждой из них эллипсоида инерции. Для дальнейшего анализа семя можно развернуть по главным осям эллипсоида инерции.

Считывание дефектов семян. Невыполненность семян, обнаруживаемая рентгенографическим методом, является важным показателем, характеризующим биологическую и хозяйственную пригодность семени.

Для качественной и количественной оценки показателя «невыполненность» предложен следующий алгоритм анализа изображения семени. За единицу измерения яркости изображения принимается шаг дискретизации яркостной компоненты сигнала изображения в диапазоне от 0 до 255, задаваемый используемой аппаратурой съемки и оцифровки.

Количественная характеристика показателя «невыполенность» – F(A) вычисляется по формуле

$$F(A) = 100 \times N(A) / S(A),$$

где N (A) – суммарное отклонение яркости, S(A) – площадь области A (в пикселях). На рисунке 3 приведены изображения семян с различными значениями показателя F(A).

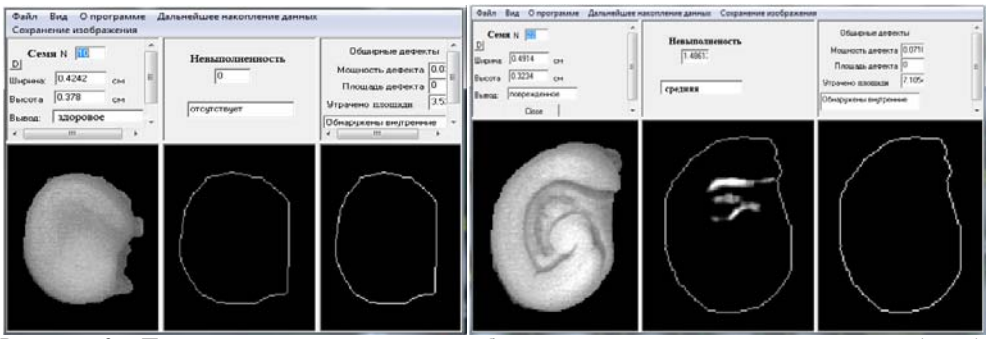


Рисунок 3. Программная визуализация изображений семян томата: нормальное (слева), невыполненное (справа) семя

Figure 3. Software visualization of tomato seed images: normal (left), unfulfilled (right) seed.

Достоверность результатов анализа достигается по проведению компьютерного анализа нескольких рентгенограмм. Представляем пример анализа доверительных интервалов для показателя выполненность семян (рис. 4). Последовательно проанализированы десять рентгенограмм, по сто семян томата в каждой. Размер доверительного интервала с надежностью оценки 0,95 среднего значения показателя выполненность семян вычислялся после каждой проанализированной рентгенограммы, как для текущей рентгенограммы (верхний график), так и для всего проанализированного массива данных, состоящего из текущей рентгенограммы и всех предыдущих (нижний график). Эмпирически установлено, что для среднего значения показателя выполненность семян критическим значением размера 0,95-доверительного интервала можно принять величину 0,1. Как показывают данные графиков, для обеспечения требуемой достоверности оценки степени выполненности партии семян достаточно проанализировать 6-7 рентгенограмм (600-700 семян).

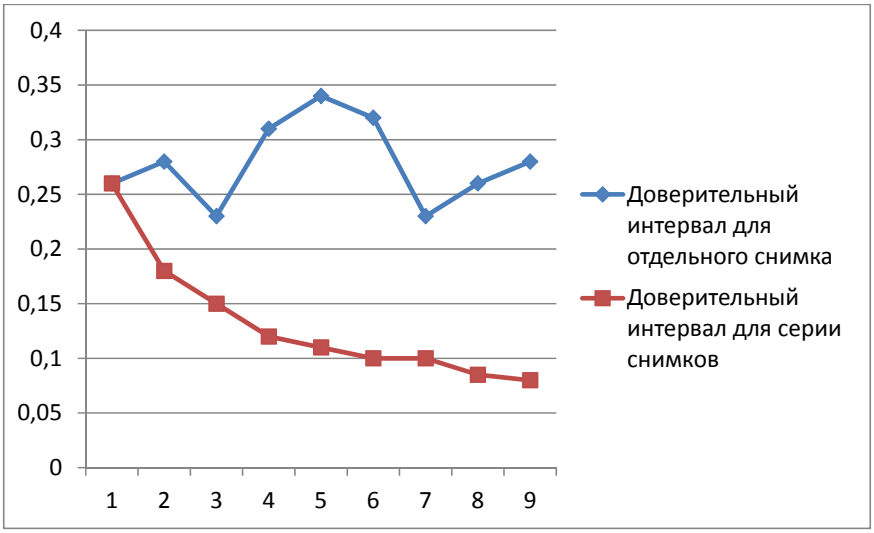


Рисунок 4. Достоверность результатов автоматического рентгенографического анализа семян

Figure 4. Reliability of results of automatic X-ray analysis of seeds

Выводы

Адекватный и эффективный программно-аппаратный комплекс всестороннего анализа семян рентгенографическим методом – актуальная задача, для решения которых требуется системный подход и комплексное применение биологических, технических, компьютерных и математических знаний. В таком «тандеме» возможно эффективное решение данной задачи и применение рентгенографического метода в самых различных задачах оценки качества семян.

Литература

1. Скорина, В. В. Селекция и семеноводство фасоли овощной /В. В. Скорина, Ф. Б. Мусаев, В. В. Скорина, Р. М. Пугачев. - Горки: Ред. изд. отдел БГСХА, 2015.–197 с.
2. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М., Стандартинформ, 2011, 64 с.
3. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. and Technol. International Seed Testing Association (ISTA). 1999.Volume 27. 340 p.
4. Методика анализа семян. М., 1995. – 399 с.

5. Мусаев Ф.Б., Антошкина М.С., Архипов М. В., Великанов Л.П., Гусакова Л.П., Бессонов В.Б., д.т.н. Грязнов А.Ю., Жамова К.К., Косов В.О., Потрахов Е.Н., Потрахов Н. Н. Рентгенографический анализ качества семян овощных культур. Методические указания. Москва-Санкт-Петербург, 2015, 42 с.
6. Потрахов Н.Н. Метод и особенности формирования теневого рентгеновского изображения микрофокусными источниками излучения // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – Т. XIV. – №3. – С. 167-169.
7. Velikanov L. P. Some aspects of X-ray method for evaluation of wheat grain geomertrical features. Book of Abstracts of the 6th ICA, September 15-18, 1997, Lublin, Poland.
8. Мусаев Ф.Б., Потрахов Н.Н., Белецкий С.Л. Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур. Москва.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2018. – 40 с.
9. Гурьева К.Б., Белецкий С.Л., Архипов М.В. Экспресс-метод рентген-исследования внутренних повреждений зерна//Кондитерское и хлебопекарное производство. 2016. № 7-8. С. 28.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 41-52
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

M.A. Ayatkhan[1], B. Miciński[2], T.K. Seiteuov[1], M.Ye. Zhagiparova[1], B. Ateykhan[1], A. Kolpek[1], T.Z. Kobzhassarov[1], A. Borusiewicz[3], J. Miciński[2]

[1] Pavlodar State University,S. Toraighyrov, Pavlodar, Kazakhstan

[2] University of Warmia and Masury, Olsztyn, Poland

[3] University of Agribusiness in Łomża, Poland

STUDY ON QUANTITY, QUALITY AND STAGES OF DEVELOPMENT OF EMBRYOS RECOVERED FROM SUPEROVULATED COWS AND HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS IN NORTH-EAST KAZAKHSTAN

BADANIA DOTYCZĄCE ILOŚCI, JAKOŚCI I ETAPÓW ROZWOJU ZARODKÓW POZYSKANYCH OD KRÓW JAŁÓWEK I WIELORÓDEK PODDANYCH SUPEROWULACJI RÓŻNYCH RAS UŻYTKOWANYCH W PÓŁNOCNO-WSCHODNIM KAZACHSTANIE

Abstract

This paper presents the research on the zygotes production, evaluation and transfer in Simmental and Kazakh whitehead cows and heifers, bred in the North-East of Kazakhstan. It was identified that, by applying the German drug "Pluset" in an optimal dose, the average numbers of embryos that can be recovered from the Simmental breed are 8.2 from a cow and 6.4 from a heifer. 66.0% of embryos from cows were transferable, 17.0% were non-transferable, 17.0% of ovicells were un fertilized. Embryos recovered from heifers were identified as transferable 53.1%, non-transferable 21.9% and 25.0% as unfertilized ovicells. The study showed that the embryos recovered from cows and heifers can be found in various stages of development: early morula, compact morula, early blastocyst, expanded blastocysts. A Kazakh whitehead cow produces 1.3 embryos more than a Simmental cow. The percentage of developed embryos was 45% in total transplanted embryos. It was determined that the embryos transferred into heifers develop better than embryos transferred into mature cows.

Key words: superovulation, ovary, corpus luteum, blastocysts, embryo, follicle, uterus.

Streszczenie

W pracy przedstawiono badania nad produkcją komórek zygot, oceną i transferem u krów i jałówek rasy simental i kazachska białogłowa, wyhodowanych w północno-wschodniej części Kazachstanu. W badaniach stwierdzono, że stosując niemiecki lek "Pluset" w optymalnej dawce, średnia liczba zarodków, które można pozyskać u rasy Simental, wynosi 8,2 od krowy i 6,4 od jałówki. Z pozyskanych zarodków od krów 66,0% można było poddać transferowi a 17,0% nie można było przenieść, 17,0% komórek jajowych nie było zapłodnionych. Zarodki pozyskane od jałówek określone jako przydatne do transferu wynosiły 53,1%, nieprzydatne 21,9% i 25,0% jako niezapłodnione komórki jajowe. Badania wykazały, że zarodki pozyskane od krów i jałówek były na różnych etapach rozwoju: wczesna morula, zwarta morula, wczesna blastocysta, rozwinięte blastocysty. Krowa rasy Kazachskiej Białogłowej produkowała 1,3 zarodków więcej niż krowa simentalska. Odsetek rozwiniętych zarodków wynosił 45% w przypadku wszystkich przeniesionych zarodków. Stwierdzono, że zarodki przeniesione do jałówek rozwijały się lepiej niż zarodki przeniesione do krów wieloródek.

Słowa kluczowe: superowulacja, jajnik, ciałko żółte, blastocysty, zarodek, pęcherzyk, macica.

Introduction

Embryo quality assessment is an important factor determining the success of embryo transplantation. Embryos recovered after hormonal treatment of animals and subsequent superovulation, have significant differences in the development of structures and by their physical, chemical and biological properties. Such diversity is observed in embryos collected not only from different donors, but also from one donor. The characteristic or quality variations in embryos is conditioned by the extended time of ovulation, a different pace of embryo development, as well as by the influence of many other internal and external factors.

The qualities of embryos resulted by superovulation depend on donors' nutrition and management factors, level of lactation, endocrine profile before ovulation, the ovarian response and the environment of uterus, individual characteristics of a donor.

There are several methods for evaluating embryos quality and viability. They are based on measuring the activity of enzymes and intensity of metabolism (glucose uptake), vital staining, measuring the bioelectric membrane potentials, in vitro cultivation, cytological and cytogenetic analysis, and others.

The most widely used method of embryo quality and viability evaluation is studying their morphological characteristics.

The development of an embryo in the uterus directly depends on the embryo quality. Embryos classified as the highest grade by their morphological traits, when transferred to recipients, develop 70 %, and those classified as satisfactory grade develop no more than 44 % [Sergeyev, Amarbayev 1987, Gorlach 2003, Zavertyayev 1989]. Therefore, the goal of our research work was to determine quantity and quality of embryos recovered from several cattle breeds (Simmental and Kazakh whitehead) in North-East of Kazakhstan, and to conduct a comparative analysis.

The following objectives were defined to achieve this goal:

- to determine quantity and quality of embryos recovered from superovulated cows and heifers of Simmental and Kazakh whitehead breeds;

- through a comparative analysis, to study the stages of development of embryos from Simmental cows and heifers based on morphological indicators.

Materials and methods of research

Our research works have been conducted on Simmental and Kazakh whitehead cows in the farms of Pavlodar region over the years of 2011-2014. The selection of suitable donor cows was based on the following criteria: normal previous calving, no reproductive tract deceases, regular estrous cycle and average or above average body weight/size.

Embryos were flushed out by a catheter - model Neustadt Aisch. The uterine horn was flushed with Dulbecco Phosphate Buffered Saline (DPBS). Fluid outflow was collected in a silicone bottle. Poured into Petri dishes, the fluid with embryos was viewed under the stereo microscope Nikon SMZ at 10 - 20 times magnification to determine the number of embryos. After that, 50-60 times magnification was used to evaluate embryo quality and stages of development by morphological indicators.

In accordance with stages of development the embryos were grouped into: early and compact morula and early, expanded, hatching and hatched blastocysts. Evaluated for their morphological and other traits, the embryos were characterized as: transferable, non-transferable and unfertilized ovicells.

Results of the study

Results of the study on the quantity and quality of embryos recovered from superovulated Simmental and Kazakh whitehead cattle

In order to study the influence of breed on superovulation, we selected 15 cows for our experiment, that is 8 of Simmental and 7 of the Kazakh whitehead breeds.

64 embryos and ova have been collected from the Simmental cows. That was 8 embryos and ova per cow on average; but in fact, the numbers of flushed out embryos and ova from each cow were different. For example, the largest amount of embryos and ova was 10 , produced by the cow named Mary, and the smallest amount of embryos and ova was 6, produced by Izaura.

With regard to quality, 57.8% of collected zygotes were viable and 26.6% were non-viable. The numbers of viable and non-viable embryos per each cow also varied. In general, the proportion of viable embryos is within 55,6% - 66,7% range, while the proportion of non-viable embryos is within 12.5% - 42.9% range.

On average, in 15.6 % of ovicells of Simmental cows have not been fertilized. Not all the animals gave unfertilized ovicells. 6 out of 8 cows had at least 1 or 2 unfertilized ovicells, and 2 cows produced all viable embryos.

According to the results of this work we've noted that cows producing more than 8 embryos per flush, give a few unfertilized eggs (1-2), while cows producing less than 7 embryo per flush, don't have unfertilized eggs.

The results of the superovulation of Kazakh whitehead beef cows are the following: 65 embryos and eggs in total were collected from 7 experimental cows, that is, 9.3 embryos per cow, on average. 58.5% of all embryos were transferable, 26.2% were degenerated or undergone morphological changes, thus considered as non-transferable. 10 eggs out of 65 were unfertilized.

Results of the superovulation indicated, that Kazakh whitehead cows also have individual and physiological differences at a fairly high level. Quantities of collected embryos and eggs, ratio of transferrable and non-transferrable eggs collected from different uterus varied.

The number of flushed out embryos per cow was 8-10, transferable were 5-7 and non-transferable were from 1 to 4. 6 cows out of 7 had 1-3 unfertilized eggs and only one had none.

Table 1 and figure 1 below show the comparative analysis results for the superovulation of Simmental and Kazakh whitehead cows.

As shown in the chart and in the table, on average each Simmental cow produced 8,0 ± 0,5 embryos and ova, among them 4,6 ± 0,2 are transferable, 2,1 ± 0,2 are non-transferable and 1,3 ±

0,3 were unfertilized. The Kazakh whitehead averaged 9,3 ± 0,3; 5,4 ± 0,3; 2,4 ± 0,4 and 1,4 ± 0,4 embryos and ova, respectively.

In general, the Kazakh whitehead breed outnumbered the Simmental breed in total production by 1,3 embryos per cow; the numbers of transferrable embryos between two breeds were basically equal. Difference between the two breeds in total flushed out embryos and in the numbers of transferable embryos is significant ($p > 0.95$), and in unfertilized eggs number and non-transferable is insignificant.

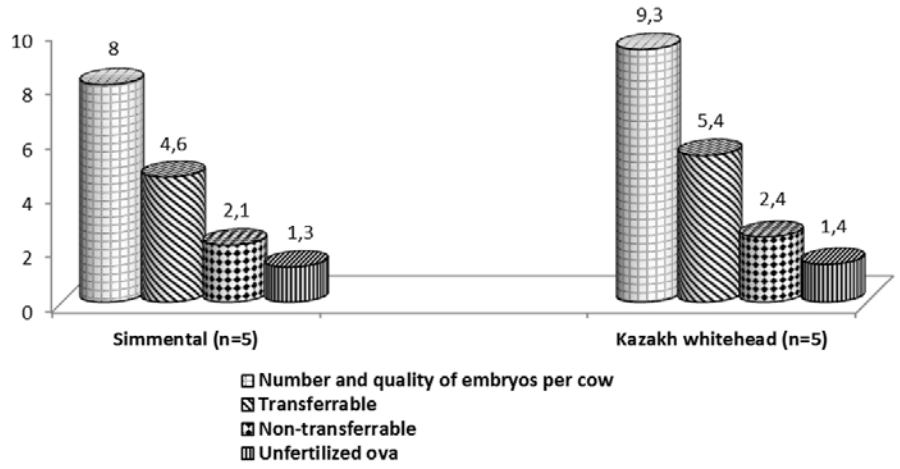
Table 1. Number and quality of embryos recovered from superovulated Simmental and the Kazakh whitehead cattle

Source: Own study

Cattle breeds	Number of cows [n]	Total collected embryos	Number and quality of embryos per cow		Transferable		Non-transferable		Unfertilized ova	
		n	x ± m	δ	x ± m	δ	x ± m	δ	x ± m	δ
Simmental	8	64	8,0±0,5	1,3	4,6± 0,2	0,5	2,1±0,2	0,6	1,3±0,3	0,9
Kazakh whitehead	7	65	9,3±0,3	0,9	5,4±0,3	0,9	2,4±0,4	1,0	1,4±0,4	1,0

Diagram 1. Number and quality of embryos recovered from superovulated Simmental and the Kazakh whitehead cattle

Source: Own study



The above data illustrate the importance of breed in inducing superovulation. Simmental is a breed of combined production and Kazakh whitehead is purely a beef breed. The difference between the two breeds is in additional productivity of Simmental.

Therefore, we can conclude that beef cattle breeds show higher results of superovulation than dairy breeds.

Results of analysis of the Simmental cattle embryos for their stage of development

Table 2 and in Diagram 2 display the results of the studies, conducted on 6-8 and 10 year old adult cattle and 18 - 24 month old heifers.

The analysis shows that of all the embryos collected from mature cows, 10.8% reached the early morula stage, 40.5% were at the compact morula stage, 29.7% were early blastocysts, 14.9% reached the blastocyst stage and 4.1% happened to be the expanded blastocysts. Consequently, 51.3% were at the morula stage and 44.6% reached the blastocyst stage.

This shows that morula and blastocyst develop at equal pace. Stages of development of embryo vary depending on the number of recovered embryos. A large number of early morulae and expanded blastocysts was found in the cows, which produced 9 - 10 more embryos, unlike in the cows which produced 7-8 embryo (early morulae and expanded blastocysts have not been found).

This conclusion is confirmed by the fact that expanded blastocyst was found in 3 out of 9 experimental cows and they gave 9 - 10 embryos. There is also a great variation in stages of development of embryos recovered from different cows.

For example, early morula – 10.0-25.0%, compact morula – 33.3-50.0%, early blastocyst – 20.0-40.2%, the blastocyst is in the range of 11.1 - 25.0%. It shows the difference between natural conditions: stimulation result in a large number of follicles, they mature at different times and the ovulation process is relatively longer, which is apparently connected, with the function of a uterine tube.

Of all the embryos collected from heifers, 10.0% reached the early morula stage, 46.6% - compact morula, 36.7% - early blastocyst and 6.7% reached the blastocyst stage. The expanded blastocysts were not there.

Thus, it should be noted that in the result of superovulation heifers do not produce expanded blastocysts, compared to adult cattle. There is also a great variation in stages of development of embryos recovered from different heifers. For example, the following figures show the lowest and highest percentages in: early morula 14.2 – 16.7%, the compact morula 33.3 – 60.0%, early blastocysts 28.5 – 42.9%, and blastocyst 14.3 – 16.7%.

Heifers which gave 6-7 embryos develop early morula compared with those which gave 5 embryos. They mostly develop the expanded blastocyst. This indicates that a large number of follicles weaken embryo development, and a small amount of them accelerates this process. This is apparently due to non-simultaneous ovulation of follicles, which causes the egg cells to release not at the same time. It in turn, affects the development of the embryo or causes delay.

Table 2 and Diagram 1 indicate the comparative analysis results of the development stages of embryos recovered from mature cows and heifers.

On average, in adult cattle early morulas amount at 10.8%, compact morulas – at 40.5%, early blastocysts – at 29.7%, blastocysts – at 14.9%, expanded blastocysts amount at 4.1%, and in heifers, 10.0%, 46.6%, 36.7% and 6.7% respectively. This shows that the cells in mature cows and heifers mostly reach the compact morula and early blastocyst stages (mature cows 40.5% and 29.7%, in heifers 46.6% and 36.7%). The next greatest are blastocysts amounting 14.9% in mature cows and 6.7% in heifers. The lowest cell development is early morulas and expanded blastocysts at 10.8% and 4.1% respectively.

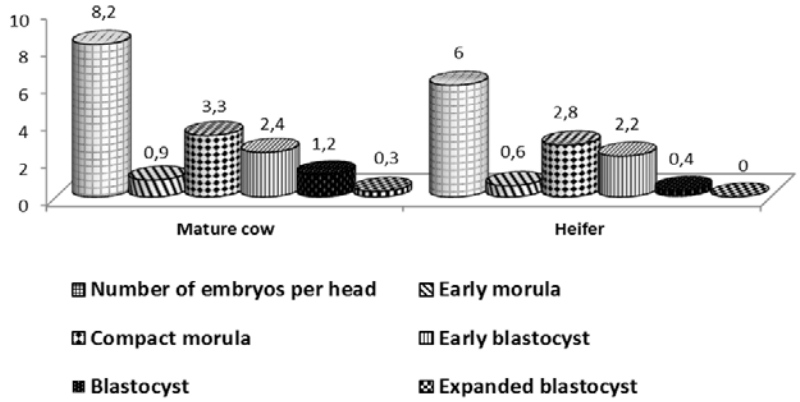
Table 2. Comparison of embryo number by development stages in mature cows and heifers
Source: Own study

Groups	Age	Number of animals, n	Total number of embryos		Early morula		Compact morula		Early blastocyst		Blastocyst		Expanded blastocyst	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mature cow	6-10 yrs	9	74	100	8	10,8	30	40,5	22	29,7	11	14,9	3	4,1
Heifer	18-24 mo	5	30	100	3	10,0	14	46,6	11	36,7	2	6,7	-	-

Diagram 2. Average number of embryos by development stages in adult cattle and heifers
Source: Own study

In heifers as compared to cows, the share of developed compact morulae and early blastocysts greater by about 13.0% (83.3% in heifers and 70.7% in cows) and number of blastocyst 8.0% more in cows. In addition, expanded blastocysts are developed more, they amount at 4.1%. Therefore, we can conclude that the recipients, which are identified to have early estrus period, are more receptive to morulas and early blastocysts, while cows which have late estrus are more receptive to blastocysts and expanded blastocysts. Increasing age of cattle deteriorates the possibility to have 7 embryos; therefore the proportion of transplants is reduced, although expanded blastocyst is not found in heifers. Early morula among all embryos amounts

at not less than 10.0%, i.e. in heifers as compared to mature cows with delayed development (24 hours) early blastocysts number is less by at least once. This shows that young body has not adapted to superovulation.



Discussion

Fertilized ovum is developed in the following stages. 20-24 hours after fertilization a cell division process begins. It results a morula consisting of 16, 32 blastomeres and referred to as early morula. The next stage is compact morula consisting of 64 blastomeres. Blastocyst, depending on the level of development can be: early, expanded, hatching and hatched. After compact morula stage an embryo is developed into early blastocyst stage. Expanded blastocyst is characterized by larger volume, narrow perivitelline space and thinned Zona pellucida. The cell masses fill the perivitelline space. Later Zona pellucida breaches and part of the cell are released. Embryo in this stage is referred to as hatching. When all the cells come out from the zona pellucida, the blastocyst is called hatched. In the normal 7-day embryo development neither hatching, nor hatched blastocysts can be found [Gorlach 2003; Ayatkhanuly, Bekseitov 2010; Kauffold, Thamm 1985; Seiteuov, Ayatkhan, Yerzhanov 2011].

Total embryos we collected from the experimental animals were at the following stages: 10.8% early morula, 40.5% compact morula, 29.7% early blastocyst, 14.9% blastocyst and 4.1% the expanded blastocyst. Total morulae were 51.3% and blastocysts were 44.6%.

Regardless of the amount of embryos recovered from the experimental cows, embryos occur at various stages of development. However, embryos recovered in relatively larger

amounts (9-10) from mature cows mostly reached the early morula and expanded blastocyst stages. In cows with smaller number of embryos early morulae and expanded blastocysts were not found.

In each mature cow, embryos are found in different stages of development: early morulae – 10,0-25,0%, compact morulae – 33,3-50,0%, early blastocysts – 22,3-44,4% and blastocysts – 11,1-25, 0%.

Embryos, taken from heifers were: early morulae – 10.0%, compact morulae – 46.2%, early blastocyst – 36.7%, blastocyst – 6.7%. Expanded blastocysts were not found. Percentage of developed embryos at each stage in the experimental heifers are the following: early morulae – 14,2-16,7%, compact morulae – 33,3-60,0%, early blastocysts – 28,7-42,9 % and blastocysts - 14,3-16,7%.

Heifers produced at the stage of early morulae more embryos compared with the number of embryos at the expanded blastocysts stage. Larger number of follicles in heifers slows down the development of embryo and fewer follicles create an opposite effect. We assume that acceleration or deceleration of the development of embryo is due to the fact that follicles burst out not simultaneously and therefore egg cells are released not at the same time.

On the average, mature cows produce 10.8% - early morulae, 40.5% - compact morulae, 29.7% - early blastocysts, 14.9% - blastocysts and 4.1% - expanded blastocysts, and heifers produce 10.0% - early morulae, 46.6% - compact morulae, 36.7% - early blastocysts, 6.7% - blastocysts. It can be concluded that both mature cows and heifers produce many compact morulae and early blastocysts, 40.5% and 29.7%, 46.6% and 36.7% respectively. Early morulae and expanded blastocysts are fewer, that is 10.0% and 4.1% respectively.

Heifers produced roughly 13% more of compact morulae and early blastocysts than adult cattle (83.3% - heifers and 70.7% - mature cows). And mature cows produced 8.0% more blastocysts. Besides expanded blastocysts recovered from mature cows accounted for 4.1%. Therefore, it is recommended to transfer morulae and early blastocysts into recipient cows, which went into estrus earlier, and blastocysts and expanded blastocysts into recipient cows in later estrus.

To determine stage of development of an embryo with regard to the age of the cattle we divided our cows into 3 age groups: 6, 8 and 10 years. Despite a relatively small number of cows by age, we noticed that it does not affect the development of an embryo. 10 year old cows produce many early morulae and few blastocysts ($p > 0.95$) comparing with the cows of other ages and heifers. […] 6 and 8 years old cows produce embryos at all stages of development.

The conclusion that was made is that with age, cow's reproduction ability declines and the number of produced transferable embryos reduces. In heifers also 10.0% of early morulae are found. So, after 24 hours heifers will be able to produce up to 10.0% of early morulae, due to neuroendocrine change in body.

Next, we would like to turn your attention to the analysis of morphological traits of the embryos collected from the donor cows.

Ernst, Sergeyev [1989], Sergeyev, Amarbaev [1987] collected 1512 embryos from the donor cows and heifers on the 6^{th} and 7^{th} day to analyze the morphology of embryos. According to the researchers among the embryos recovered on the 6^{th} day, 27.4% were early morulae, 69.3% were morulae and 3.3% reached the early blastocyst stage. On the 7^{th} day, number of morulae decreased and number of blastocysts increased. It should be noted that the numbers of embryos by stages of development changed: early morulae by 9, morulae by 10.2, early blastocysts by 79.5, expanded blastocysts by 1.3%. 38.2% of tested embryo, from the morphological point of view, are formed and comply with all stages of development. Alongside with that, 24.1% were degenerated embryos and 37.7% comprised unfertilized ova. Cows had more fertilized embryos than heifers, that is, 33.6 % and 46.8 %. Meanwhile heifers had more unfertilized ova than cows, 42.8% and 28.4% respectively.

Among zygotes collected from 1116 beef and dairy cows, 58,0 % were transferable embryos, 31,0 % unfertilized ova and 11,0 % non-transferable embryos [Selk 2008].

M. Ayatkhanuly, K. Landing, H-P Nooner [2009, 2010] collected 791 embryos from 47 Simmental donor cows and analyzed them by their stages of development. Of total embryos, 63.8% were tranferable, 15.1% were non-transferable and 21.1% were unfertilized ova. Zygotes recovered 7 days after the superovulation, have been grouped as follows: earlier morulae - 22.8%, morulae - 49.62%, early blastocyst - 16.26%, expanded blastocyst - 11.32%.

Jutta Schwab [2000] used follitropin to stimulate superovulation in 202 donors. The result was 69.9% of transferable zygotes. Out of these, 76.6% were morulae and 23, 4% were blastocysts.

According to the referenced study works, treatment with gonadotropin can always cause superovulation and the development of embryos at all stages. All studies confirm that majority of flushed out embryos is the compact morulae and early blastocysts. However, it does not mean that there are no early morulae, expanded, hatching or hatched blastocysts. Compared to natural conditions it may be said that deceleration or acceleration of superovulation is associated with a large number of follicles in the ovaries.

A large number of follicles cannot grow simultaneously: some develop fast, the others grow normally, and some develop with delay. Differently growing follicles result in non-simultaneous release of eggs, and cause the ovulation process to take 4-12 hours longer [Purwantara, Callesen, Greve 1994]. Sperm and ovum unite, influencing the process of fertilization. Under their influence, the zygote can change its movement in one or another direction. Hormonal imbalance causes changes in uterus. The mentioned factors constituting superovulation of cows and heifers drive changes in the formation of embryo. Age, type used hormone, cattle breed and a number of other factors also play an important role in the process superovulation.

CONCLUSIONS

Our studies on the Simmental and Kazakh whitehead cattle breeds in Pavlodar region allow the following conclusions:

1. Total 65 embryos and egg cells have been recovered from the Simmental cows. The average number of embryos found per cow was 8. Out of total zygotes, 57.8% were transferable and 26.6% were non-transferable. On average, 15.6% of eggs were unfertilized.
2. 65 embryos and egg cells have been recovered from the Kazakh whitehead cattle, that is 9,3 embryos per cow, on average. 58.5% of flushed embryos were transferable and 26,2% of embryos had not undergo morphological or other changes and that is why referred to as non-transferable. 10 eggs out of 65 were unfertilized.
3. Total embryos collected from the Simmental cows developed the following stages in percentage: 10.8% - early morula, 40.5% - compact morula, 29.7% - early blastocyst, 14.9% - blastocyst, 4.1% - expanded blastocyst. In general, morulae comprised 51.3% and blastocysts comprises 44.6%.
4. Total embryos collected from heifers of the Simmental breed are grouped as: 10.0% - early morula, 46.6% - compact morula, 36.7% - early blastocyst, 6.7% - blastocysts. Expanded blastocysts were not found. Thus, it should be noted that superovulated heifers do not produce expanded blastocysts as compared to mature cows.
5. There is also a great variation in stages of development of embryos recovered from different heifers. For example, the following figures show the lowest and highest percentages in: early morula 14.2 – 16.7%, the compact morula 33.3 – 60.0%, early blastocysts 28.5% – 42.9%, and blastocyst 14.3 – 16.7%.

REFERENCES

1. Sergeyev N.I., Amarbayev A.-S.M., Embryo Transfer in Cattle. – Alma-Ata : "Kainar", 1987. – 160 PP.
2. Gorlach A., Embryo Transfer in Cattle. Enke Publishing House, Munich, 2003. - P.107
3. Zavertyayev B.P., Biotechnology in Selection and Reproduction of Cattle. – L: "Agropromizdat". Leningr.Dept., 1989. – 255 PP.
4. Ayatkhanuly M., Bekseitov T., Animal Embryo Transfer. – Pavlodar : "Kereku", 2010. – 145 PP.
5. Kauffold P., Thamm I. Condition Assessment of bovine embryos. Dummerstorf, 1985, 47 PP.
6. Seiteuov T.K., Ayatkhan M., Yerzhanov N.T., Transplantation of Embryos in Cattle bred in the North-East Kazakhstan. – Pavlodar : "Kereku", 2011. – 115 PP.
7. Ernst L. K., Sergeyev N. I. Embryo Transfer in Farm Animals. – Moscow : VO "Agropromizdat", 1989. – 302 PP.
8. Glenn Selk. Embryo Transfer in Cattle. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma State University, 2008, F-3158, 1-4 PP.
9. Ayatkhanuly M., Leiding K., Nooner H-P. Quality and Development of Cattle Embryo. PMU Khabarshysy. 2009. –№ 1. –31–37 PP.
10. Ayatkhanuly M., Leiding K., Nooner H-P. Quantitative and Qualitative Study of German Simmental Cattle Embryo. Int.Sci.Conf. "Agrarian Science in the Farm Industry". – Barnaul ASU, 2010. – 30–33 PP.
11. Jutta Schwab. Use of ultrasound for investigation of donor cows in Embryo Transfer. Inagural - Thesis, Munich, 2000, 231 PP.
12. Purwantara B., Callesen H., Greve T. (1994): Characteristics of Ovulations in Superovulated Cattle. Animal Reproduction Science 37, P.1-5.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 53-61
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Janusz Lisowski[1] Henryk Porwisiak[1]
[1] Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

CECHY BIOMETRYCZNE DRZEWA OXYTREE ORAZ WYKORZYSTANIE SZYBKOŚCI WZROSTU JAKO PRODUKCJA BIOMASY DLA POTRZEB ENERGETYKI

BIOMETRIC FEATURES OF THE OXYTREE TREE AND THE USE OF GROWTH RATE AS BIOMASS PRODUCTION FOR THE NEEDS OF ENERGY

Streszczenie

W roku 2016 na poletkach doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10′ N, 22°05′ E) posadzone zostały sadzonki drzew oxytree. Jest to roślina wyhodowana przez hodowców hiszpańskich z Uniwersytetu Castilla-La-Mancha na początku XXI wieku. W roku 2011 wpisane do CPVO, a już od roku 2016 zaczęto uprawiać oxytree w Polsce. Głównym celem badań jest monitorowanie cech biometrycznych w poszczególnych latach wzrostu w warunkach klimatycznych w Północno-Wschodniej Polsce. W drugim roku wegetacji średnia wysokość drzewa oxytree w doświadczeniu uczelni wynosiła 2097 mm przy średnicy pnia 59,6 mm. Badania przeprowadzone w Laboratorium Badań Chemicznych Pracownia Badań Paliw Energa Elektrownie Ostrołęka SA wykazały, że drewno oxytree posiada wartość opałową 16 384 kJ/kg, a w wyniku spalania drewna zawartość siarki i popiołu wynosi odpowiednio 0,01% i 0,6%.

Słowa kluczowe: oxytree, cechy biometryczne, wartość opałowa.

Summary

In 2016, oxytree seedlings were planted on the experimental plots of the Higher School of

Agribusiness in Łomża (53 ° 10 'N, 22 ° 05' E). It is a plant bred by Spanish breeders from the University of Castilla-La-Mancha at the beginning of the 21st century. In 2011, entered into the CPVO, and from 2016 began to grow oxytree in Poland. The main goal of the research is to monitor biometric features in particular years of growth in climatic conditions in North-Eastern Poland. In the second year of vegetation, the average height of the oxytree tree in the university's experience was 2097 mm with a trunk diameter of 59.6 mm. The research conducted in the Chemical Research Laboratory of the Fuel Research Laboratory of Energa Elektrownia Ostrołęka SA showed that oxytree wood has a calorific value of 16 384 kJ / kg and as a result of wood combustion the sulfur and ash content is 0.01% and 0.6%, respectively.
Keywords: oxytree, biometric features, calorific value.

Wstęp

Energia uzyskiwana z biomasy zgodnie z zapisem prawa energetycznego jest energią pochodzącą z odnawialnych źródeł energii. W myśl porozumień z Kioto (2005 r.), Paryża (2015 r.) jak również z założeń Unii Europejskiej z 2007 r. Polska jest zobowiązana do wytwarzania energii z OZE w ilości 15% do roku 2020. Według Agencji Rynku Energii w pierwszym kwartale 2016 roku produkcja energii z OZE wynosiła 15% a w analogicznym okresie 2017 roku była mniejsza o 5% i wynosiła 13,5%. Według danych unijnej agencji Eurostat w 2015 roku udział OZE w zużyciu ogółem wynosił 11,77% i Polska była na 21 miejscu wśród państw Unii Europejskiej pod względem rozwoju odnawialnych źródeł. W 2004 roku, czyli na początku drogi odnawialnych źródeł energii zajmowaliśmy 15 miejsce, kiedy to udział OZE w elektroenergetyce, transporcie i ciepłownictwie wynosił 6,9% (tabela 1).

Tabela 1. Udział energii z OZE w ostatecznym zużyciu energii brutto w latach 2004-2015 [%]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych unijnej agencji Eurostat http://seo.org.pl /eurostat-udzial-oze-w-konsumpcji-energii-w-europie/ dostęp 6.03.2018 r.

Table 1. Share of energy from RES in final gross energy consumption in 2004-2015 [%]
Source: own study based on data from the EU agency Eurostat http://seo.org.pl/eurostat-udzial-oze-w-konsumpcji-energii-w-europie/ access 6.03.2018.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Europa *Europe*	8,5	9,0	9,5	10,4	11,0	12,4	12,9	13,2	14,4	15,2	16,1	16,7
Polska *Poland*	6,9	6,9	6,9	6,9	7,7	8,7	9,3	10,3	10,9	11,4	11,5	11,8

Na szczycie Unii Europejskiej w 2014 roku państwa członkowskie uzgodniły, że udział energii ze wszystkich odnawialnych źródeł OZE do roku 2030 powinien wynieść 27%. w ogólnym zużyciu energii przez UE. Czy za niespełnienie najbliższego celu pozyskania 15% energii z odnawialnych źródeł do roku 2020 będziemy musieli płacić kary lub importować brakujące procenty energii? Na dzień dzisiejszy trudno dać jednoznaczną odpowiedź.

Według Fabera i in.[2009], do roku 2020 żeby uzyskać 15% energii z OZE zapotrzebowanie na biomasę (suchej masy) powinno wynosić 8,3 mln ton. W roku 2015 z biopaliw stałych aż 73,2% zielonej energii pochodziło ze spalania biomasy i było niższe niż w 2013 roku o 8,4%. Według danych statystycznych ilość biomasy stałej jako OZE spada, natomiast wzrasta pozyskanie z energii słonecznej i wiatru. W stosunku do struktury pozyskania energii odnawialnej w Europie ilość biopaliw stałych zmniejsza się, ale w dużo mniejszym procencie co przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Struktura pozyskania energii odnawialnej w Polsce i UE w latach 2013-2015 [%]
Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS. Energia ze źródeł odnawialnych w 2016.

Table 2. Structure of obtaining renewable energy in Poland and EU in 2013-2015 [%]
Source: Own study based on the Central Statistical Office. Energy from renewable sources in 2016.

Wyszczególnienie - *specification*	Polska- *Poland*			Unia Europejska- *European Union*		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Biopaliwa stałe - *Solid biofuels*	79,9	76,1	73,2	46,4	44,2	44,6
Energia słoneczna - *solar energy*	0,3	0,4	0,5	5,5	6,1	6,4
Energia wody - *water energy*	2,5	2,3	1,7	16,4	16,3	14,3
Energia wiatru - *wind energy*	6,0	8,1	10,4	10,4	11,0	12,7
Biogaz - *biogas*	2,1	2,6	2,5	7,2	7,6	7,6
Biopaliwa ciekłe - *liquid biofuels*	8,2	9,2	10,4	6,5	7,1	6,7
Energia geotermalna - *geothermal energy*	0,2	0,2	0,2	3,0	3,1	3,2
Odnawialne odpady komunalne – *renewable municipal waste*	0,4	0,5	0,4	4,5	4,6	4,6

Dotychczas zasadnicza część biomasy pochodziła z lasów. Jednak chociażby z uwagi na potrzeby prowadzenia racjonalnej gospodarki leśnej zasoby drewna na cele energetyczne są ograniczone. Na początku tego stulecia hiszpańscy naukowcy z Uniwersytetu Castilla-La-Mancha wyhodowali nową roślinę, która jest mieszańcem drzewa Paulownia z dwóch odmian klonów *Paulownii elongata i Paulownii fortunei* i nazwali ją oxytree. Cechy ogólne drzewa to: szybkość wzrostu, gęstość, ma małe wymagania glebowe, posiada głęboki system korzeniowy, jest nieinwazyjne i nie zagraża lokalnemu ekosystemowi. Drzewo oxytree wpisane zostało do Wspólnotowego Urzędu Ochrony Odmian Roślin (CPVO) w 2011 r. [Brudnickj 2017; Lisowski, Porwisiak 2016; Lisowski, Porwisiak 2017; Radziewicz 2017]

Według informacji uzyskanych od firmy Oxytree Solutions Poland sp. z.o.o wynika, że przez dwa lata wysadzono w Polsce ponad 300 tyś. sadzonek oxytree, co przeliczając na powierzchnię przekłada się na obsadzenie powierzchni ponad 600 ha gruntów. Jest to optymistyczny wynik. [Kopacel-Radziulewicz 2017; Lisowski Porwisiak 2018 a].

W publikacji przedstawione zostały parametry biometryczne tego drzewa w drugim roku wegetacji oraz zawartości popiołu, siarki, wodoru, węgla całkowitego, ciepła spalania i wartości opałowej uzyskanej w czasie jego spalania.

Cel, przedmiot i metoda badań

Głównym celem doświadczenia jest zbadanie przystosowania i warunków wzrostu drzewa oxytree w warunkach Północno-Wschodniej Polski, określenie tempa wzrostu na wysokość i szerokość pnia, powierzchni liści, wpływu temperatury i warunków klimatycznych i pH gleby na jego wzrost.

Przedmiotem badań są drzewa oxytree, które zostały posadzone 19.05.2016 r. na poletkach doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10′ N, 22°05′ E) na pow. 400 m^2. Rośliny te były przywiezione przez firmę **Oxytree Solutions Poland Sp z o.o.** jedynego licencjonowanego przedstawiciela i dystrybutora sadzonek oxytree w Polsce.. W pierwszym roku wegetacji były bardzo dokładnie przestrzegane zalecenia sadzenia i pielęgnacji podane przez hodowców sadzonek. W drugim roku wegetacji zgodnie z technologią uprawy jednoroczne pnie w dniu 12 maja zostały ścięte na wysokość 4-6 cm od powierzchni ziemi. Z pąków bocznych pnia pozostawiono tylko jeden najbardziej wyrośnięty pęd, a pozostałe usunięto. W promieniu 30 cm wokół sadzonki wzruszono glebę kilkukrotnie w okresie drugiego roku wegetacji oraz stosowano nawożenie mineralne saletrą amonową w ilości 40 $kg \cdot ha^{-1}$. Do pomiaru wysokości drzew, szerokości liści posłużono się taśmą mierniczą 5 m a grubość pnia mierzono suwmiarką. W sierpniu 2017 r. wysuszone części pni oxytree ścięte w maju 2017 r a następnie rozdrobnione przekazano do Certyfikowanego Laboratorium Badań Chemicznych Pracowni Badań i Paliw Energa Elektrownie Ostrołęka S.A. w celu wykonania badań na zawartość siarki, popiołu, wartości opałowej. Drewno oxytree przed oddaniem do badania w laboratorium było wysuszone na wolnym powietrzu, a jego wilgotność wyniosła 11,3%.

Wyniki badań

Głównym czynnikiem decydującym o przezimowaniu a następie wzroście były warunki klimatyczne występujące w czasie całego okresu wegetacyjnego w 2017 r. Wysadzone sadzonki oxytree w maju 2016 roku przezimowały bardzo dobrze. Nie zmarzło żadne z posadzonych drzew. W drugim okresie wegetacji średnia temperatura od maja do października wynosiła 14,4^{o} C i była niższa od temperatury z wielolecia o 0,4^{o} C. Suma opadów przez sześć miesięcy wynosiła 505 mm i była większa o 39% w stosunku do sumy opadów z wielolecia.

Tabela 3. Warunki meteorologiczne według danych ze Stacji Meteorologicznej ZDOO Marianowo w roku 2017 r

Table 3. Meteorological conditions according to data from the ZDOO Marianowo Meteorological Station in 2017.

Miesiąc Months	Średnia temperatura miesiąca. *Average temperature month* w [^{o} C]	Średnia temperatura z wielolecia *Average temperature from many years* 1983-2017 w [^{o} C]	**Σ** opadów w miesiącu *Σ rainfall in a month* w [mm]	Średnia **Σ** opadów z wielolecia *Average Σ of rainfall from many years* 1983-2017 w [mm]
Maj – *May*	12,7	13,9	51	53
Czerwiec – *June*	16,5	16,8	84	69
Lipiec – *July*	17,0	19,0	104	79
Sierpień – *August*	18,2	18,3	54	65
Wrzesień – *September*	13,5	13,1	104	58
Październik – *Oktober*	8,4	7,8	108	38
Średnia tempera sześciu miesięcy - *Average temperature of six months*	14,4	14,8	505	362
Σ opadów atmosferycznych - *Σ atmospheric precipitation*				

W 2017 roku najwięcej opadów było w październiku, bo aż 108 mm, a najmniej w maju, 51 mm. Mając na uwadze sumę opadów z wielolecia, najbardziej deszczowym miesiącem był lipiec przy średniej sumie opadów w miesiącu wynoszącym 79 mm. W roku 2017 w tym samym miesiącu suma opadów wynosiła 104 mm i była wyższa o 32% . Najmniej opadów 53 mm odnotowano w maju.

W okresie wegetacji 2017 roku na terenach województwa podlaskiego wiały silne, porywiste wiatry oraz wraz z opadami deszczu występowały opady gradu. Drzewka oxytree tylko niewiele ucierpiały w wyniku złych czynników klimatycznych. Część liści została podziurawionych i połamanych, ale pomimo tak dużej powierzchni liści żadna roślina nie została

wyrwana, czy złamana co świadczy o tym, że rośliny mają silny system korzeniowy, i bardzo elastyczny pień.

Rys.1. Średnia temperatura i suma opadów miesiąca w porównaniu do wielolecia z lat 1983-2017
Źródło. Opracowanie własne na podstawie danych z Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian w Marianowie.

Fig.1. Average temperature and total rainfall of the month compared to the years from 1983 to 2017
Source. Own study based on data from the Experimental Plant of Varieties Assessment in Marianów.

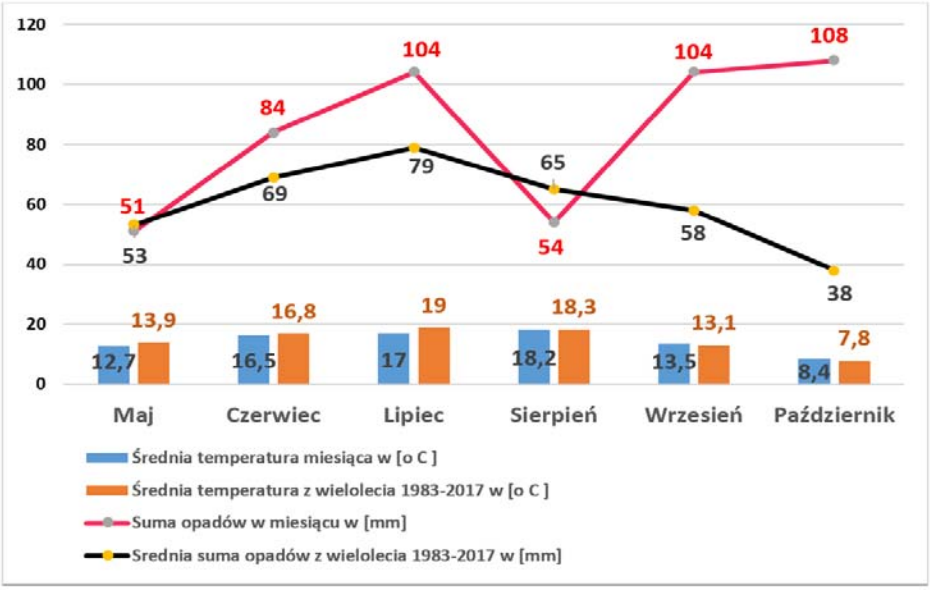


Tabela 4. Pomiary drzew oxytree na doświadczeniu WSA Łomża dokonane w dniu 20.10.2017
Źródło: Badania własne

Table 4. Measurements of oxytree trees on the experience of WSA Łomża made on 20.10.2017
Source. Own study

Numer drzewa *Tree number*	Wysokość drzewa *Tree height* [mm]	Średnica pnia *Diameter of the trunk* [mm]	Obwód pnia Trunk circumference [mm]	Średnia średnica liści *The average diameter of the leaves* [mm]
2	2300	60	184	500
3	2260	72	217	580
4	1800	55	173	560
7	2680	71	223	670
9	1980	61	192	620
15	1690	47	148	520
17	1970	51	160	590
Średnia- *average*	2097	59,6	185	557

Badania cech biometrycznych oxytree wykazały, że jest to roślina o bardzo dużych przyrostach. W ciągu 6 miesięcy w drugim roku wegetacji drzewka oxytree urosły ponad 2000 mm. W październiku najniższe drzewo oxytree miało 1690 mm wysokości, a najwyższe 2680 mm. Różnica pomiędzy wysokością najwyższego i najniższego drzewka wynosiła 99 cm, co stanowi 63%. Średnia wysokość drzewa oxytree z całego doświadczenia w drugim roku wegetacji wynosiła 2097 mm., przy średniej średnicy pnia 59,6 mm. co przedstawia tabela 4.

Wilgotność drewna z oxytree przekazanego do Laboratorium Badań Chemicznych Pracowni Badań i Paliw Energa Elektrownie Ostrołęka SA. wynosiła tylko 11,3% i było ono bardzo lekkie, co potwierdza informację, że jest lżejsze od innych drzew o 30-60%.

Tabela 5. Wyniki badań paliwa stałego oxytree w porównaniu do węgla spalanego w Elektrowni Ostrołęka.
Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania z Laboratorium Badań Chemicznych. Pracownia Badań Paliw Energa Elektrownie Ostrołęka SA.

Table 5. Test results for oxytree solid fuel compared to coal burned in the Ostrołęka Power Plant.
Source: own study based on a report from the Chemical Research Laboratory. Pracownia Badań Paliw Energa Elektrownie Ostrołęka SA.

Rodzaj paliwa stałego *Type of solid fuel*	Wilgotność robocza *Working humidity* [%]	Zawartość popiołu *Ash content* [%]	Zawartość siarki *Sulfur content* [%]	Wartość opałowa *The calorific value* [KJ/kg]
Węgiel – *Coal*	8	22,7	0,8 – 0,9	22500 *
Oxytree – *oxytree*	11,3	0,6	0,01	16 384

*** wartość opałowa przyjęto jaką średnią wartość spalanego węgla w Elektrowni Ostrołęka**
*** the calorific value was taken as the average value of coal burned at the Ostrołęka Power Plant**

Wartość opałowa spalanego węgla w Energa Elektrownie Ostrołęka wynosi średnio 22 500 KJ/kg i jest większa tylko o 27% od wartości opałowej drewna oxytree. Zawartość popiołu w wyniku spalania drewna z oxytree jest ponad 35 razy mniejsza od zawartości popiołu w spalanym węglu i wynosi tylko 0,6%. W wyniku spalania drewna z tej nowej rośliny uprawianej w Polsce zawartość siarki wynosi zaledwie 0,01% i jest to wartość niższa o 80 – 90 razy mniejsza od zawartości siarki w spalanym węglu.

Podsumowanie

Otrzymane i zaprezentowane wyniki są zadawalające i bardzo optymistyczne. Drzewa dobrze przezimowały pierwszą zimę jak również dobrze znosiły niesprzyjające opady gradu i silne długotrwałe wiatry panujących w drugim roku wegetacji. Po ścięciu na wysokość 4-6 cm drzewa oxytree bardzo szybko rosły uzyskując w drugim roku wegetacji średnią wysokość ponad 2 m. Dzienny przyrost najwyższego drzewa w ciągu 161 dni wegetacji wynosił 17 mm.

Bardzo podobny wzrost drzew w drugim roku wegetacji przebiegał na monitorowanych plantacjach w północnej części woj. mazowieckim o ogólnej powierzchni ponad 4 ha[Lisowski, Porwisiak 2018 b].

W pierwszym roku wegetacji zbliżone wartości cech biometrycznych uzyskano na poletkach doświadczalnych UP Wrocław założonych w miejscowości Psary i Pawłowice [Liszewski, Bąbelewski 2017].

Drewno z oxytree ma bardzo dobre cechy jako roślina z grupy C4. Według uzyskanych wyników z Laboratorium Badań Chemicznych Pracownia Badań Paliw Energa Elektrownie Ostrołęka SA. wartość opałowa tego drewna ma 73% wartości opałowej węgla zużywanego w elektrowni Ostrołęka. W dalszych badaniach oxytree należy ocenić plon uzyskiwanej biomasy w różnych latach zbioru i obsadzie na ha przy zróżnicowanej agrotechnice.

Według Lópeza Serrano [2015] drzewo ma bardzo dobre cechy jako drewno z przeznaczeniem do przemysłu meblarskiego i budowlanego. Badania takie w Polsce będą możliwe po minimum czterech latach uprawy.

Wnioski

1. W czasie drugiego roku wegetacyjnego w 2017 roku średnia wysokość drzewa oxytree w przeprowadzonym doświadczeniu wyniosła ponad 2097 mm przy średnim obwodzie pnia 185 mm.
2. Przyjmując liść jako okrąg za figurę geometryczną to powierzchnia jednego liścia wynosiła ponad 2400 cm^2 przy jego średniej średnicy 55,7 cm.
3. Drewno z oxytree posiada dużą wartość opałową wynoszącą 73% wartości opałowej węgla spalanego w elektrowni Ostrołęka.
4. Zawartość popiołu i siarki w wyniku spalania drewna z oxytree kształtuje się na bardzo niskim poziomie wynoszącym odpowiedni 0,6 i 0,01%.

Bibliografia

1. Brudnicki R. 2017 Oxytree - drzewo przyszłości? Kurier drzewny, Nr 4, s. 19.
2. Eurostat http://seo.org.pl /eurostat-udzial-oze-w-konsumpcji-energii-w-europie/ dostęp 6.03.2018 r.
3. Faber A., Kuś J., Matyka M. 2009 Uprawa roślin na potrzeby energetyki. Polska Konfederacja Pracodawców Prywatnych Lewiatan, s.2-4.

4. GUS. 2016. Energia ze źródeł odnawialnych w 2016 r., s. 30.
5. Kopaczel-Radziulewicz M. 2017. Czy Oxytree radzi sobie w naszym klimacie? Rolnicze ABC. Nr. 5(320). Gazeta Olsztyńska. Olsztyn, s.20.
6. Lisowski J., Porwisiak H. 2016 . Oxytree roślina przyszłości o uniwersalnym znaczeniu. Hodowca Bydła Nr 7-8; s. 72-74.
7. Lisowski J., Porwisiak H. 2017. Cechy biometryczne drzewa oxytree w pierwszym roku wegetacji. Zeszyty Naukowe WSA Nr 67. s. 56-64.
8. Lisowski J., Porwisiak H. 2018 a. Drzewo tlenowe Oxytree w drugim okresie wegetacji. Biomasa Nr 1(41). s. 34-36.
9. Lisowski J., Porwisiak H. 2018 b. Czy mieszkańcy Podlasia będą sadzić oxytree . Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Szepietowie Wiadomości Rolnicze Nr 2 (335), s. 20-21.
10. Liszewski M., Bąbelewski P. 2017. Dynamika wzrostu oxytree w pierwszym roku prowadzenia plantacji. Biomasa nr 3, s. 24-26.
11. López Serrano F. R. 2015. Informe provisional de Simulación de la productividad De una plantación hipotética de Paulownia elongata x fortunei cv in Vitro 112®.Renewable Energy Research Institute.Department of Agroforestry Technology and Science and Genetics- Castilla La Mancha University, s. 6.
12. Radziewicz J. 2017. Oxytree- drzewo przyszłości. Rolniczy Magazyn Elektroniczny im. Michała Oczapowskiego. Nr. 73. Centralna Biblioteka Rolnicza w Warszawie.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 62-71
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Janusz Lisowski[1], Magdalena Wyszyńska[1], Beata Rzępołuch[1]
[1] Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

PORÓWNANIE PLONOWANIA ŚLAZOWCA PENSYLWAŃSKIEGO I MISKANTA OLBRZYMIEGO W TRZECIM ROKU UPRAWY

COMPARISON OF THE YIELDING OF VIRGINIA MALLOW AND MISCANTHUS GIGANTEUS IN THE THIRD YEAR OF CULTIVATION

Streszczenie

W maju 2015 roku na poletkach doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10′ N, 22°05′ E) założone zostało doświadczenie w celu określenia wpływu nawożenia mineralnego na plonowanie i cechy biometryczne ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego w warunkach Podlasia. Wszystkie zabiegi agrotechniczne zostały wykonane zgodnie z zasadami uprawy roli i możliwościami. W doświadczeniu zastosowano nawożenie mineralne polifoską o składzie NPK 8-24-24 w ilości 625 **kg·ha^{-1}**. W każdym roku bezpośrednio po zbiorze badano wilgotność roślin, dokonywano pomiaru ich wysokości, średnicy źdźbła lub pędu oraz ich masę, a następnie obliczano suchą masę. Sadzonki ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego zostały zakupione z certyfikowanego gospodarstwa agroenergetycznego Biomax. W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego wszystkie parametry biometryczne były korzystniejsze w stosunku do próby kontrolnej. Temperaturę i ilość opadów atmosferycznych przedstawiono z danych meteorologicznych Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian w Marianowie. Plon świeżej i suchej masy ślazowca pensylwańskiego był większy o około 40% od świeżej i suchej masy miskanta olbrzymiego zarówno przy nawożeniu mineralnym NPK jak i obiektach kontrolnych. Duży wpływ na wzrost, rozwój i plonowanie ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego miały nierównomiernie rozłożone opady atmosferyczne.

Słowa kluczowe: ślazowiec pensylwański, miskant olbrzymi, nawożenie, cechy biometryczne.

Summary

In May 2015 experimental plots of the Higher School of Agribusiness in Łomża (53 ° 10 'N, 22 ° 05' E) were established to determine the effect of mineral fertilization on the yield and biometric features of Virginia mallow and Miscanthus giganteus in the conditions of Podlasie. All agrotechnical treatments were performed in accordance with the principles of cultivation and possibilities. The experiment uses mineral fertilization with polifoska composition NPK 8-24-24 in the amount of 625 kg·ha^{-1}. In each year, immediately after the harvest, the moisture of the plants was examined, their height, the diameter of the stem or shoot and their mass were measured, and then the dry mass was calculated. The Virginia mallow saplings and giant miscanthus were purchased from the certified Biomax agro-energy farm. As a result of the application of mineral fertilization, all biometric parameters were more favorable in relation to the control sample. The temperature and amount of atmospheric precipitation are presented from the meteorological data of the Experimental Plant of Varieties Assessment in Marianów. The fresh and dry matter yield of Virginia mallow was greater by about 40% than the fresh and dry mass of Miscanthus giganteus both in mineral fertilization NPK and control objects. The unevenly distributed atmospheric precipitation had a great influence on the growth, development and yielding of Virginia mallow and Miscanthus giganteus.

Keywords: Virginia mallow, Miscanthus giganteus, fertilization, biometric features

Wstęp

Produkcja energii z paliw konwencjonalnych doprowadziła do wprowadzania w środowisku znacznych ilości zanieczyszczeń pochodzących z procesów ich spalania. Są to głównie dwutlenki i tlenki węgla, tlenki siarki i tlenki azotu. Wykorzystanie biomasy zapewnia zdecydowanie mniejsze emisje spalin. Globalnie najmniejsze emisje rejestruje się przy stosowaniu paliw płynnych i gazowych, ale zapasy tych paliw najszybciej się zużywają [Jarosz 2014].

Polska, podobnie jak wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej, musi ograniczać emisje gazów cieplarnianych. Jednym z ważniejszych sposobów realizacji tego zadania jest zastępowanie części tradycyjnych paliw transportowych biopaliwami, zaś węgla biomasą. Spowoduje to zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, a zwłaszcza dwutlenku węgla. Gazy te powodują systematyczne ocieplanie klimatu, co w konsekwencji przynosi szkody gospodarcze, które coraz bardziej nasilają się. Biomasa zawierająca dużo związków ligninowo-

celulozowych (słoma, drewno drzew i krzewów szybko rosnących) może być wykorzystywana do produkcji ciepła i energii. Pomimo tego, że od kilku lat obserwowany jest w Polsce wzrost zainteresowania uprawami energetycznymi, a produkcja i pozyskanie biomasy szybko rosnących gatunków jest kreowana jako kierunek produkcji rolniczej, to rozwój tej nowej działalności rolniczej określanej jako „aeroenergetyka" jest w dużym stopniu warunkowany aspektami ekonomicznymi [Gajewski 2010; Szczukowski i in. 2012].

W 2007 roku w celu przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym Rada Unii Europejskiej przyjęła główne założenia zwane potocznie „3 x 20" zawierające między innymi propozycje mówiącą o zwiększeniu udziału zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii do 20%. Polski rząd zobligowany został do produkcji energii z OZE w 2015 roku w ilości 12,5% a w 2020 roku 15%. Na szczycie Unii Europejskiej w roku 2014 państwa członkowskie uzgodniły, że udział energii ze wszystkich odnawialnych źródeł OZE do roku 2030 powinien wynieść 27%. w ogólnym zużyciu energii przez UE. Według danych Ministerstwa Gospodarki i GUS w Polsce na dzień 31 grudnia 2016 roku łączna zainstalowana moc wynosiła 8 415,541 MW energii elektrycznej z odnawialnych źródeł wobec 6 970,033 MW rok wcześniej. W roku 2005 zainstalowana moc z OZE wynosiła zaledwie 1 157,537 MW. Najbardziej wzrosła zainstalowana moc z OZE w latach 2005-2016 w instalacjach elektrowni wiatrowych, biogazowych, słonecznych. Najmniejszą zainstalowaną moc w tym samym okresie wykazano w energetyce wodnej (tabela 1).

Tabela 1. Zainstalowana moc OZE w Polsce w latach 2005-2016r. [GUS]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Table 1. Installed RES power in Poland in 2005-2016 [GUS]
Source: own study based on CSO data

Rodzaje źródła OZE *Types of source of RES*	Moc zainstalowana [MW] wg stanu na dzień 31grudnia w poszczególnych latach *Installed power [MW] as of 31 December in particular years*					Udział mocy OZE[%] *Share of RES power [%]*
	2005	2013	2014	2015	2016	
Elektrownie na biogaz *Biogas power plants*	31,972	162,241	188,549	212,497	233,967	2,7
Elektrownie na biomasę *Biomass power stations*	189,790	986,879	1 008,245	1 122,670	1 281,065	15,2
Elektrownie z energii słonecznej. *Solar power plants*	-------	1,901	21,004	71,031	99,098	1,2
Elektrownie wiatrowe *Wind power plants*	83,280	3 389,541	3 833,832	4 582,036	5 807,416	69,0
Elektrownie wodne *Hydroelectric power plants*	852,495	970,128	977,007	981,799	993,995	11,9
Łączna moc OZE [MW] *Total RES power [MW]*	1 157,537	5 510,684	6 028,637	6 970,033	8 415,541	100,00

Biomasa jest obecnie jednym z najważniejszych polskich źródeł energii odnawialnej. Ponad 75% zielonej energii pochodzi ze współspalania biomasy z węglem w ciepłowniach i elektrociepłowniach. Dotychczas zasadnicza część biomasy pochodziła z lasów. Jednak chociażby z uwagi na potrzeby prowadzenia racjonalnej gospodarki leśnej zasoby drewna na cele energetyczne są ograniczone. W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na biomasę, wzrosło zainteresowanie tzw. plantacjami energetycznymi, zakładanymi na terenach rolniczych i nieużytkach a w szczególności na glebach uprawnych kompleksu 6 i 7. Według Kusia i Fabera [2009] pod uprawę roślin na cele energetyczne można przeznaczyć około 0,6 mln ha gruntów.

W zdecydowanej większości stref klimatycznych biomasa roślinna i zwierzęca jest bardzo różnorodnym i stosunkowo łatwo dostępnym źródłem energii odnawialnej. Biomasa roślinna może być pozyskiwana z lasów, upraw, nieużytków oraz odpadów z produkcji rolnej, przetwórstwa spożywczego i przemysłowego. Agencja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) podaje, że w tereny rolne zostało przekształcone 38% powierzchni Ziemi wolnej od lodu, 70% terenów trawiastych, 50% terenów sawann i zajętych niegdyś przez lasy oraz 27% lasów tropikalnych [Popkiewicz, 2016].

Według Szczukowskiego i innych [2012] pozyskiwanie biomasy przez wycinanie lasów prowadzi do niszczenia ekosystemów i zachwiania delikatnej równowagi biologicznej, ma też negatywny wpływ na klimat i jakość powietrza. Jako źródło biomasy, którego pozyskiwanie nie obciąża w znacznym stopniu środowiska wskazuje się dedykowane uprawy drzew, krzewów, bylin i traw określanych jako rośliny energetyczne. Z uwagi na wartość energetyczną z 1 ha uprawa wieloletnich roślin energetycznych jest korzystniejsza niż uprawa jednorocznych roślin rolniczych. W klimatycznych warunkach Polski do produkcji biomasy w coraz większym stopniu wykorzystuje się rośliny energetyczne: drzewa (np. wierzba - *Salix L.*), krzewy (np. róża wielokwiatowa - *Rosa multiflora*), trawy (trzy gatunki miskanta) i byliny (np. topinambur - *Helianthus tuberosus L.* i ślazowiec pensylwański - *Sida hermaphrodita Ruby L.*) [Kuś, Faber, 2009].

Na całym świecie hodowcy poszukują nowych rozwiązań nie tylko w stosunku do roślin uprawnych, ale również chcą pomóc rozwiązać problem z produkcją biomasy, która jest niezbędna do zastąpienia coraz mniejszych złóż węgla, ropy i gazu wykorzystywanego w energetyce. Przykładem takim jest wyhodowana na początku obecnego stulecia oxytree (hybrydowa krzyżówka *Paulownia elongata i Paulownia fortunei*), która wykazuje znaczny przyrost masy przy niskich wymaganiach życiowych. Zarejestrowana została przez pod zastrzeżoną nazwą Paulownia clon in Vitro 112®. i wpisana w 2011 roku do Wspólnotowego Urzędu Ochrony Odmian Roślin (CPVO) [Lisowski, Porwisiak 2017]

Cel, przedmiot i metoda badań

Głównym celem badań jest porównanie plonowania i cech biometrycznych pod wpływem nawożenia mineralnego dwóch roślin z grupy C4, ślazowca pensylwańskiego z miskantem olbrzymim w drugim roku uprawy na poletkach doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10′ N, 22°05′ E).

Badania prowadzone na potrzeby niniejszej pracy zrealizowano metodą doświadczenia poletkowego. Czynnikami wspólnymi dla wszystkich poletek doświadczalnych były: lokalizacja, rodzaj gleby, temperatura, wielkość opadów atmosferycznych, sposób nasadzenia i zabiegi agrotechniczne oraz czas prowadzenia doświadczenia. Różnicą było stosowanie nawożenia mineralnego Prezentowane wyniki dotyczą doświadczenia założonego metodą losowanych bloków w trzech powtórzeniach na poletkach o powierzchni jednego bloku 12 m^2.

Doświadczenie polowe zostało założone w roku 2015 na glebie płowej właściwej wytworzonej z piasków zwałowych, zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego klasy bonitacyjnej IVa. Podstawowe parametry gleby przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wyniki badań gleby na poletku doświadczalnym WSA w Łomży
Źródło. Opracowanie własne na podstawie sprawozdania OSCHR w Olsztynie 2015.

Table 2. Results of soil research on the WSA experimental plot in Łomża
Source. Own study based on the OSCHR report in Olsztyn 2015

Zawartość [%]-*Content [%]*		pH w KCl *pH in KCl*	Formy przyswajalne [g·kg^{-1}] Adaptable forms [g·kg^{-1}]		
Substancja organiczna *Organic substance*	Substancja organiczna w przeliczeniu na Corg - *Organic matter calculated on Corg*		P_2O_5	K_2O	Mg
1,51	0,87	4,02	17,7	8,5	1,6

Do zbierania danych wykorzystano techniki obserwacji oraz posłużono się danymi klimatycznymi uzyskanymi z Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian w Marianowie. Do pomiaru długości pędów posłużono się taśmą mierniczą, a pomiar średnicy pędów ślazowca pensylwańskiego dokonano za pomocą suwmiarki. Plon ważono na wadze elektronicznej. Sadzonki ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego uzyskane z podziału karp i kęp pochodziły z gospodarstwa agroenergetycznego Biomax w Bagienicach (gmina Krasnosielc, powiat Maków Mazowiecki woj. mazowieckie.). Sadzonki wysadzono stosując obsadę roślin 10 000 szt·**ha**$^{-1}$ w rozstawie 1 x 1m.

Schemat doświadczenia obejmował następujące warianty nawozowe: obiekt kontrolny bez nawożenia, nawożenie mineralne A-1. W dniu 14.04.2016 r zastosowano nawożenie mineralne na w postaci Polifoski w ilości **4,5 kg na pow. 72 m^2**, co odpowiada **625 kg·ha^{-1}**. W okresie wegetacji wykonywano zbiegi pielęgnacyjne. Zbiór i pomiary zostały wykonane w dniu 14.03.2017 r. W dniu zbioru wilgotność ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego wynosiła 14%.

Wyniki badań

Warunki meteorologiczne w okresie prowadzenia doświadczenia, czyli w okresie od maja do września 2016 roku były mało korzystne dla wzrostu oraz rozwoju ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego. Średnia temperatura powietrza wynosiła za okres sześciu miesięcy 15,2^o C. Również bardzo niekorzystna była ilość opadów atmosferycznych. Suma opadów w ciągu sześciu miesięcy wynosiła 312,7 mm. Bardzo niekorzystny był ich rozkład w czasie. W lipcu spadło 36% sumy opadów z sześciu miesięcy. W maju 2016 r po posadzeniu roślin suma opadów wynosiła 38,3 mm, w czerwcu 43,9 mm. Brak odpowiedniej ilości opadów w maju i czerwcu, a nadmiar w miesiąc lipcu spowodował przyhamowanie wzrostu. Zestawienie temperatury i opadów w roku wegetacyjnym 2016 przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Temperatura i opady atmosferyczne w okresie wegetacji 2016 i średnich z wielolecia lat 1983-2016
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZDOO Marianowo

Table 3. Temperature and atmospheric precipitation in the growing season of 2016 and medium-sized from the years 1983-2016
Source: own study based on ZDOO Marianowo

Miesiąc Months	Średnia temperatura miesiąca. *Average temperature month* w [^{o}C]	Średnia temperatura z wielolecia *Average temperature from many years* 1983-2017 w [^{o}C]	**Σ** opadów w miesiącu *Σ rainfall in a month* w [mm]	Średnia **Σ** opadów z wielolecia *Average Σ of rainfall from many years* 1983-2017 w [mm]
Kwiecień – april	8,6	7,9	38,4	33,9
Maj – *May*	14,5	13,5	38,3	51,8
Czerwiec – *June*	17,6	16,3	43,9	66,1
Lipiec – *July*	18,8	18,4	112,2	76,4
Sierpień – *August*	17,6	17,8	68,8	63,7
Wrzesień – *September*	14,0	12,6	11,1	55,0
Średnia tempera sześciu miesięcy - *Average temperature of six months*	15,2	14,4		
Σ opadów atmosferycznych - *Σ atmospheric precipitation*			312,7	346,9

W czasie zbioru w dniu 14.03.2017 r. dokonano pomiaru i ważenia plonu ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego. Wilgotność obu roślin wynosiła 14%. Pędy ślazowca zarówno przy nawożeniu NPK jak i na obiekcie kontrolnym były dłuższe od źdźbeł miskanta olbrzymiego. W przypadku zastosowania nawożenia mineralnego pędy były dłuższe o 17%, a na obiekcie kontrolnym o 5%.

Tabela 4. Parametry biometryczne i plon ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego
Źródło: opracowanie własne

Table 4. Biometric parameters and yields of Columbian mallow and Miscanthus giganteus
Source: own study

Wyszczególnienie - *specification*	Ślazowiec pensylwański *Virginia mallow*		Miskant olbrzymi *Miscanthus giganteus*	
	Nawożenie NPK *NPK fertilization*	Próba „0" *„0" trial*	Nawożenie NPK *NPK fertilization*	Próba „0" *„0" trial*
Średnia wysokość źdźbeł lub pędów [cm] *Average height of stalks or shoots [psc]*	217	199	180	190
Średnia ilość źdźbeł lub pędów [szt] *The average amount of stalks or shoots[psc]*	7	7	15	8
Średnia średnica pędu lub źdźbła [mm] Average diameter of momentum or stalk	20	14	9	6
Średnia masa źdźbeł lub pędów [kg] *Average weight of stems or shoots[kg]*	3,6	2,8	2,2	1,7
Plon świeżej masy [t·ha^{-1}] *Fresh mass yield [t·ha^{-1}]*	6,0	4,7	3,7	2,8
Plon suchej masy [t·ha^{-1}] *Yield of dry matter [t·ha^{-1}]*	5,2	4,0	3,2	2,4

Średnia ilość pędów ślazowca pensylwańskiego w drugim roku wegetacji przy nawożeniu mineralnym jak i na obiekcie kontrolnym była taka sama. Średnia ilość źdźbeł miskanta olbrzymiego na obiekcie kontrolnym była o 53% mniejsza w stosunku do poletek gdzie zastosowano nawożenie NPK. Średnia średnica pędów ślazowca pensylwańskiego była większa o 6 mm w stosunku do kontroli. W stosunku do średnicy źdźbeł miskanta olbrzymiego średnia średnica pędów ślazowca pensylwańskiego była większa o 11 mm na poletkach gdzie zastosowano nawożenie mineralne NPK i o 8 mm porównując obiekty kontrolne. Plon świeżej i suchej masy ślazowca pensylwańskiego był większy od świeżej i suchej masy miskanta olbrzymiego zarówno przy nawożeniu mineralnym NPK jak i obiektach kontrolnych około 40%.

Podsumowanie

W okresie prowadzenia doświadczenia temperatura roczna była wyższa od średniej temperatury dla tego regionu z wielolecia. Warunki termiczne w okresie prowadzenia nie powinny mieć wyraźnego wpływu na parametry ślazowca. Według Kusia i Matyki [2009], Lisowskiego i in. [2014] oraz Borkowskiej i in. [2015] ślazowiec pensylwański jak również miskant olbrzymi ze względu na system korzeniowy i swoją masę części nadziemnych do prawidłowego rozwoju systemu korzeniowego i wzrostu wymaga rocznych opadów na poziomie 600 mm. Należy nadmienić, że suma opadów w poprzednich dwóch latach wynosiła 888 mm i był odczuwalny brak wody w glebie.

Według Fabera i in. [2009] miskant rośnie bardzo dobrze na glebach organicznych cechujących się wysokim poziomem wód gruntowych, natomiast najwyższe plony osiąga na glebach III i IV klasy bonitacyjnej o odczynie pH od 5,5 do 7,5. Na duży udział w mniejszych plonach i parametrach biometrycznych miał pH gleby, który wynosił 4,02. Warto dalej prowadzić w tym celu doświadczenie.

Oceniając wyniki badań należy uwzględnić fakt, że doświadczenie zostało przeprowadzone na glebach kwaśnych (pH 4,02), na których plony są zdecydowanie słabsze [Szczukowski i inni, 2012]. Podwyższenie pH gleby poprawia wielkość plonów, a ponadto ogranicza mobilność i biodostępność metali ciężkich, przez co obniża zawartość tych metali w uzyskanej biomasie. Ponieważ ślazowiec ma zdolność do pobierania z gleby i kumulowania metali ciężkich (Cd, Pb, Zn) większą niż rośliny zbożowe i niektóre rośliny energetyczne (ligustr, wiklina, topinambur) może być uprawiany na terenach skażonych metalami ciężkimi oraz nawożonych osadami ściekowymi [Ociepa, Mrowiec, 2014].

Według Koteckiego [2010] poziom i sposób nawożenia miskanta wpływa na jego inne parametry takie jak: ilość źdźbeł, ich średnica oraz ich masa z kępy. Doświadczenie przeprowadzone w WSA w Łomży wykazało, że na ilość źdźbeł w kępie oraz ich średnicę i masę miskanta jak również ślazowca pensylwańskiego zdecydowany wpływ miało nawożenie mineralne w stosunku do tych samych cech przy obiekcie kontrolnym.

Masa pędów uzależniona jest od trzech parametrów: długości, średnicy i wilgotności. Różnice jakie występują w zakresie masy pędów ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego pomiędzy cytowanymi danymi z literatury a doświadczeniem przeprowadzonym ma poletkach doświadczalnych WSA w mieszczą się w granicach błędu.

Wnioski

1. Po drugim roku uprawy w wyniku stosowania nawożenia mineralnego plon suchej masy ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego był większy od plonu tych roślin na obiekcie kontrolnym odpowiednio o 23% i 25%
2. Wszystkie cechy biometryczne ślazowca pensylwańskiego i miskanta olbrzymiego w drugim roku uprawy były znacząco większe na poletkach przy zastosowaniu nawożenia mineralnego w porównaniu do cech biometrycznych tych samych roślin na obiektach kontrolnych.
3. Nierównomierny rozkład opadów oraz ich niedostateczna ilość w poprzednich latach miał duży wpływ na wzrost i rozwój jak również na końcowy plon suchej masy obu badanych roślin.
4. Przeprowadzenie zbioru w marcu wpłynęło pozytywnie na obniżenie wilgotności świeżej masy, która kształtowała się na poziomie 14% w obu badanych roślinach.

Bibliografia

1. Borkowska H., Molas R., Skiba D. 2015. Plonowanie ślazowca pensylwańskiego w wieloletnim użytkowaniu, „Acta Agrophysica", 22(1)/205, s. 5-15.
2. Faber A., Kuś J., Matyka M. 2009 Uprawa roślin na potrzeby energetyki. Polska Konfederacja Pracodawców Prywatnych Lewiatan, s.2-4.
3. Gajewski R. 2010. Potencjał rynkowy produkcji BIOB z przeznaczeniem na cele energetyczne. Nowoczesne technologie pozyskiwania i energetycznego wykorzystania biomasy (red) Bocian P., Golec T., Rakowski J. Wyd. Instytut Energetyki Warszawa, s. 414-418.
4. Jarosz Z. 2014. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pochodzenia rolniczego i ich wpływ na środowisko. Puławy. Dział upowszechniania i wydawnictwo IUNG-PIB, s. 94-102.
5. Kotecki A. (red) 2010. Uprawa miskanta olbrzymiego. Energetyczne i poza energetyczne możliwości wykorzystania słomy. Wrocław UP.
6. Kuś J., Faber A. 2009. Produkcja roślinna na cele energetyczne a racjonalne wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski [w:] I Kongres Nauk Rolniczych Nauka - Praktyce. Przyszłość sektora rolno-spożywczego i obszarów wiejskich, Harasim A. (red.), IUNG-PIB, Puławy, s. 63-76.
7. Kuś J., Matyka J. 2009. Wydajność wybranych gatunków roślin uprawianych na cele energetyczne w zależności od jakości gleby, „Fragmenta Agronomica", 26(4)/2009, s. 103-110.
8. Lisowski J., Porwisiak H. 2017. Cechy biometryczne drzewa oxytree w pierwszym roku wegetacji. Zeszyty Naukowe WSA Nr 67. str. 56-64.

9. Lisowski J., Porwisiak H., Orłowska A. 2014. Porównanie plonowania, ciepła spalania i wartości energetycznej ślazowca pensylwańskiego i miskanta, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży" nr 54/2014.
10. Ociepa E., Mrowiec M. 2014. Wpływ mieszanek nawozowych na zawartość metali ciężkich w glebie i biomasie ślazowca pensylwańskiego, „Inżynieria i Ochrona Środowiska", t. 17, nr 4/2014, s. 647-660.
11. Popkiewicz M. 2016. Koniec małej planety, „Polityka", wydanie specjalne Nr 2/2016, s. 75-79.
12. Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M., Kwiatkowski J., Krzyżaniak M., Lejszner W., Graban Ł. 2012. Wieloletnie rośliny energetyczne. Multico, s. 79-90.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 72-79
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Kuantar Alichan[1], Bartosz Miciński[2], Andrzej Borusiewicz[3], Jan Miciński[2]
[1] Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan
[2] University of Warmia and Masury, Olsztyn, Poland
[3] University of Agribusiness in Łomża, Poland

COMPOSITION AND PHYSICAL PROPERTIES OF MAMMALS MILK

SKŁAD I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE MLEKA SSAKÓW

Abstract

Depending on external environment and extent of formation of an organism, various species of mammals produce milk which differs on a chemical composition. Milk of mammals significantly differs depending on quantity and a ratio of the main forage. in female and cow milk the amount of dry solids is much lower in comparison with cervine milk, mare and donkey milk contain in very low amount of dry solid. In the settlement of Peru in South America milk of donkey is considered as a healthful medicine from all illnesses. They consider that milk of donkey treats asthma, inflammation of throat, diabetes, rheumatism, anaemia, cracks on a skin, illnesses of stomach and urinary bladder and female illnesses, and even prevents contagious diseases for people that engaged in hard work and potentiates to the organism. The most valuable substance in mammals milk is an albumen. A value of albumen of milk is in his biological composition, providing his irreplaceable amino acid composition. Each of amino acids executes a certain biological role. In milk there are plenty of such valuable substances as tryptophane, lysin, methionine and histidine, that are important for a child organism. The highest amount of fat can be found in deer milk, averagely 22.5%, female and cow milk contain 3.4 and 3.7%, the least amount of fat is contained in mare milk and milk of donkey. In composition of the milk of donkey the amount of linoleic acid takes 27.95% of general amount of fatty acids, it's more than in composition of female, mare and cow milk by 18.38%, 5.36% and 14.76% accordingly. the milk of donkey is considered to contain low cholesterol content.

Key words: milk of mammals, fat, protein, amino acids, fatty acid, cholesterol

Streszczenie

W zależności od środowiska i specyfiki organizmu różne gatunki ssaków wytwarzają mleko różniące się składem chemicznym. Mleko ssaków jako surowiec różni się znacznie w swym podstawowym składzie. W mleku kobiecym ilość suchej masy jest znacznie niższa w porównaniu z mlekiem krowim, klaczy i mlekiem oślim. W starych zapiskach podane jest, że w Peru (Ameryka Południowa) mleko osła uważane jest jako lekarstwo od wszystkich chorób. Tam uważano, że mleko osła leczy astmę, zapalenie gardła, cukrzycę, reumatyzm, anemię, pęknięcia na skórze, choroby żołądka i pęcherza moczowego oraz choroby kobiece, a nawet zapobiega chorobom zakaźnym i wzmacnia organizm ciężko pracujących osób. Jedną z najcenniejszych substancji w mleku ssaków jest białko. Wartość białka mleka jest bardzo cenna ze względu na bogaty skład aminokwasowy. Każdy z aminokwasów odgrywa pewną rolę biologiczną. W mleku jest także dużo cennych substancji, takich jak tryptofan, lizyna, metionina i histydyna, które są ważne dla organizmu dziecka. Największą ilość tłuszczu można znaleźć w mleku jelenia, średnio 22,5%, a mleko kobiece i krowie zawiera odpowiednio 3,4 i 3,7%, zaś najmniej tłuszczu zawartego jest w mleku klaczy i mleku osła. W mleku pochodzącym od osła ilość kwasu linolowego wynosi 27,95% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych. Jest to o 18,38% więcej niż w mleku klaczy i krów u których wynosi odpowiednio 5,36% i 14,76%. Uważa się, że mleko osła zawiera niską zawartość cholesterolu.

Słowa kluczowe: mleko ssaków, tłuszcz, białko, aminokwasy, kwasy tłuszczowe, cholesterol

Summary

The article describes the experimental material changes biometric indicators sylphs perfoliate the phases of development and depending on the application rates of nitrogen. It was found that the highest yield of dry matter and seeds obtained in the variant with the introduction of higher standards of 90 and 120 kg / ha d.v.azota. Yields of dry matter in the second year of life Sylph was 17.3 and 19.1 t / ha, respectively, which exceeded the control (background P60K90) by 66.3 and 83.6%, and the seeds of 3.6 and 3.7 t / ha, which was significantly higher than the control at 0.7 and 0.8 kg / ha.

Keywords: Yield, sylphophagous, phenological phases of development, green mass, dry matter, seeds

Introduction

In recent years efforts of scientists from many countries are directed to identification of new sources of raw materials which improve all functions of an organism, help to strengthen health in general, will create biological protective mechanisms against different diseases and which promote providing an organism with functional components participating in regulation of physiological processes.

Milk is a natural product which plays an important role in existence of mammals and has a high nutrition value. Depending on external environment and extent of formation of an organism, various species of mammals produce milk which differs on a chemical composition. The chemical composition of milk of mammals is perfectly suitable for the crop of each of them taking into account their physiological features [Alimzhanova 1998]

Milk of mammals significantly differs depending on quantity and a ratio of the main forage. Milk value in the capacity of food stuff is connected with such factors as rich structure of components of milk and their excellent ratio, good and fast assimilation, etc. In different corners of our country and abroad people use cow's milk or where there are no opportunities to hold a cow, use sheep, goat, camel, mare's milk, milk of a yak and donkey in food because of curative properties [Pokrovski 1990, Alimzhanova 1998, Lu Dong and Zhang Dan. 2006, Kozykan 2010].

Development of the topic

In the table 1 it is seen that in female and cow milk the amount of dry solids is much lower in comparison with cervine milk, mare and donkey milk contain in very low amount of dry solid.

The donkey is one soliped mammal belonging to equidae. Mankind have domesticated a donkey and used as draft force, in some countries medical production are made from his meat, milk, wool and blood.

Table 1. Composition of milk from various milk species (%)
Source: [Fedotov1989, Alimzhanova 1998, Ma Long 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006]

Type of milk	Water	Dry solids	Fat	Protein	Sugar	Mineral substances
Female	87.6	12.4	3.4	1.3	7.4	0.3
Cow	87.5	12.5	3.7	3.3	4.7	0.7
Mare	88.8	11.2	1.9	2.0	6.7	0.3
Camel	87.1	13.6	4.5	3.5	4.9	0.7
Goat	87.0	13.1	4.1	3.4	4.6	0.9
Sheep	82.9	17.1	6.7	5.8	4.6	0.8
Donkey	90.0	10.0	1.5	1.9	6.2	0.4

The milking period of a donkey is very short, slightly more than 100 days in total and it gives only 0,5 liters of milk. Today due to the increase in extent of agriculture mechanization and continuous development of vehicles, an opportunity of using a donkey in qualities of draft force decreases from year to year. Because of the fact, that the number of a donkey has sharply decreased the wild donkey is brought in the Red List of the international society on protection of the nature [Lu Dong and Zhang Dan 2006].

There are very many facts that in the USA, India, France, Egypt and China that curative and dietary properties of milk of donkey were higly valued since olden times. In the book "The Goldrecipe" by Doctor Sun Sy Mau from the epochs of Tan in China and in the book "Medicinal catalogue" by Li Shy Zhyn from the epochs of Mines it is written that milk of donkey is sweet to the taste and not poisonous and mainly used for treatment of cold, for freezing down children's temperature, at treatment of falling illness and biliousness [Ma Long. 2005]. If one constantly use it warm, it removes bitter taste, assists releasing from a cystitis, diabetes, asthma, falling illness and heart trouble, prevents variola, if to dip in milk of donkey loosestrife and extract juice of it and drop in eyes, it is possible to cure turning of eyes to red. In the settlement of Peru in South America milk of donkey is considered as a healthful medicine from all illnesses. They consider that milk of donkey treats asthma, inflammation of throat, diabetes, rheumatism, anaemia, cracks on a skin, illnesses of stomach and urinary bladder and female illnesses, and even prevents contagious diseases for people that engaged in hard work and potentiates to the organism.

Americans use milk of donkey as refreshing means assisting the increase of the labour productivity. In the XVI century milk of donkey began to be widely used among the French people, because, king of France considered that the permanent use of milk of donkey will adds force to the organism and fixes health. A few centuries back the women of Egypt and Rome were washed by milk of donkey, because it moistens a skin and improves a complexion. One of the important properties of milk of donkey is that it assists longevity. The secret of longevity of from a 116 years old habitant of Ecuador, that declared that drank milk of donkey every day can be a perfect example of that.

In the Islam religion milk and meat of donkey is considered as haram therefore today in Kazakhstan and countries of CIS there are a very few works about properties and chemical composition of milk have been written.

Foreign scientists conducted the comparative analysis of milk of donkey and other animals drawing on data taken from numerous research and works about chemical composition and value of milk of donkey.

The most valuable substance in milk is an albumen. A value of albumen of milk is in his biological composition, providing his irreplaceable amino acid composition. Each of amino acids executes a certain biological role. In milk there are plenty of such valuable substances as tryptophane, lysin, methionine and histidine, that are important for a child organism [Ma Long 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006].

Table 2. Amount of irreplaceable amino acids of proteins of different milk (%)
Source: [Fedotov 1989, Ma Long 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010]

Irreplaceable amino acids	Female	Cow	Mare's	Donkey
Valin	6.0	5.33	5.6	6.87
Isoleucine	5.8	4.57	3.91	5.62
Leucine	101	9.66	10.87	9.91
Lysin	6.2	7.78	7.61	6.10
Methionine	1.8	2.41	3.41	2.27
Threonine	4.6	4.18	4.16	3.83
Tryptophane	1.8	1.53	-	1.13
Phenylalanine	4.4	4.17	3.94	4.18
Histidine	2.3	2.37	2.36	1.98
Total	43.0	42.54	41.87	42.52

In a table 2 it is possible to see, that female and cow milk contain an amount of 9 different irreplaceable amino acids make 43% and 42,54%, mare's milk and milk of donkey contain of 41,87% and 42,52%. Since in milk of donkey there are all irreplaceable amino acids similar to female milk on an amount, milk of donkey belong on nutritionally valuable protein. On composition of proteins milk is divided by casein and albumen (whey protein). As compared to a casein whey protein – albumens and globulins are quickly assimilated when subjected to digestive enzymes [Ma Long. 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010].

Table 3. An amount of casein and whey protein in different kinds of milk (%)
Source: [Fedotov 1989, Ma Long. 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010]

Kind of milk	Casein	Whey protein
Female	29	71
Cow	80.2	19.8
Mare	50.7	49.3
Camel	89.8	10.2
Goat	75.4	24.6
Sheep	77.1	22.9
Donkey	35.7	64.3

In this table 3 it is clearly seen that, generous amount of dispersible and heavily assimilated casein can be found in a cow, goat, sheep and camel milk, and female milk, mare's

milk and milk of donkey contain big amount of whey protein. The highest amount of whey protein found in female milk - 71%, in mare's milk and in milk of donkey of 49.3 % and 64.3%. This shows, that in comparison to cow milk the amount of whey protein is more by 6.3 on milk of donkey, as compared to a sheep by 2,8, with a goat's by 2.6, with mare's on 1.3 and very similar to female milk by its composition.

The highest amount of fat can be found in deer milk, averagely 22.5%, female and cow milk contain 3.4 and 3.7%, the least amount of fat is contained in mare milk and milk of donkey. This proves that the amount of fat in milk of donkey makes just 40% of cow milk. Non-saturated fatty acids such as linol, linolen and eicosatetraenoic acid, which are of enormous biological importance and belong to irreplaceable fatty acids, present in composition of milk fat.

Table 4. The amount of fatty acids in different kinds of milk (%)
Source: [Fedotov 1989, Ma Long 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010]

Fatty acids	Female	Cow	Mare's	Donkey
Palmitin	23.61	32.31	27.26	28,55
Stearin	5.83	7.82	0.97	1,75
Elaine	26.27	22.44	2.33	28,10
Linol	9.57	2.59	13.19	27,95
Linolen	0.62	0.91	4.34	2,75

By figures in a table 4 it is possible to understand, that in female, mare, cow milk there is approximately an identical amount of fatty acids, and in milk of donkey there much of them, especially an amount of irreplaceable non-saturated fatty acids makes vast majority. In composition of the milk of donkey the amount of linoleic acid takes 27.95% of general amount of fatty acids, it's more than in composition of female, mare and cow milk by 18.38%, 5.36% and 14.76% accordingly. Fatty acids of arachidon, that are of great biological value, are formed from linoleic and linolenic acids. In the milk of donkey the total amount of linoleic and linolenic acids takes the 30.7% from the amount of all fatty acids, as compared to female, cow and by mare's milk it is more by 20.51%, 27.2% and 13.17%. According to this we can assert, that milk of donkey is teemed with the biologically valuable non-saturated fatty acids.

The stearin of milk is formed mainly as a cholesterol. It is estimated that in composition of female, cow, sheep milk and milk of donkey the quantity of cholesterol equals to 11, 15, 31 and 2.2 mgs. There results of this research showed that the amount of cholesterol in milk of donkey is equal to 20%, 14.7% and 7.1% of the of the number cholesterol in female, cow and sheep milk. There fore, the milk of donkey is considered to contain low cholesterol content. Doctors adhere to opinion, that this milk is an excellent product for the people with diabetes and patients suffering from high arterial tension.

In female milk the lactose content assisting to the development of bifid microorganisms is equal to 7.4%, and in mare's milk and milk of donkey 6.7% and 6.2%. This provides that in mare milk and milk of donkey lactose content assisting to the development of bifid microorganisms below than in female milk and on the contrary, higher as compared to other animals.

Table 5. Mineral matters content in different kinds of milk (%)
Source: [Fedotov 1989, Ma Long. 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010]

Mineral matters	Ca	P	K	Na	Mg	Fe	Zn	Cu	Se [mg/100g]
Female	30	13	-	-	32	0.10	0.28	0.03	-
Cow	104	73	109	37.2	11	0.3	0.42	0.02	1.94
Sheep	82	98	135	20.6	-	0.5	0.29	0.04	1.75
Mare	58.8	39.4	-	-	-	0.05	0.51	0.01	1.77
Donkey	84.9	50	49.6	9.8	9	0.1	0.3	0.01	10.0

Table 5 provides that there is little calcium in woman milk. However, is more calcium in cow milk. Correlation of calcium and phosphorus in milk is very important. It was educed, that in woman milk this correlation is 2,3:1, in cow milk 1,4:1, and in milk of donkey is 1,7:1. It follows there from that the correlation of calcium and phosphorus in milk of donkey is very close to female milk. Researches showed also, that amount of selenium among microelements in milk of donkey 5-6 times greater as compared to the milk of other animals. Nowadays research results proved that selenium (Se) executes a great number of important functions as opposition of corrosion, ordering the hormones of thyroid, keeping steady immune resistance and reproducing ability of organism, preventing the illness of keshan and so on.

In milk content all vitamins are present that are highly important in adjusting the process of body metabolism. But in different kinds of milk their amount is not identical.

Table 6. Some vitamins in from various milk species (%)
Source: [Fedotov 1989, Ma Long 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010]

Vitamins	A	B_1	B_2	C	E
Female	11.00	0.01	0.05	5.00	-
Cow	34.00	0.03	0.14	1.00	0.21
Sheep	84.00	0.04	0.12	-	0.19
Mare	0.03	0.02	0.02	8.7	0.2
Donkey	-	0.006	0.02	4.75	0.02

Table 6 provides that sheep milk contains bigger amount of vitamin A and cow milk contains more quantity of vitamin E in comparison to other animals. Substantial difference can

be seen in the amount of vitamin C. The highest content of it is in mare's milk, then in female and the content vitamin C in milk of donkey is by 4,75 times more than in cow milk. In other words, the quantity of vitamin C is equal to female milk, but other vitamins are lower [Fedotov 1989, Ma Long 2005, Lu Dong and Zhang Dan 2006, Kozykan 2010].

Recapitulation

Resent years, by carrying out a great number of researches and clinical tests, dietitians and doctors of foreign countries proved that milk of donkey plays a considerable role in immunity adjusting, proper growth, aging deceleration, brightening skin and in treatment of chronic inflammation of throat, inflammation of respiratory tracts, lungs, tuberculosis, mouth cavity problems, stomach ulcer, locks, postnatal anaemia, anaemia after serious diseases. Children's doctors take active part in research as well. They proved that, as milk of donkey contains low quantity of fat, proteins and mineral substances, it assists in prevention of loading on child's kidneys and underdevelopment of kidneys. They also proved that, there are more whey proteins, lactose, selenium and vitamin of C in milk of donkey, as compared to other types of milk. They sustained that the difference in correlation of basic food substances in female milk and milk of donkey can possibly be compensated by adding additives and they also assert that milk of donkey can be used as milk for feeding kids and as a valuable substitute of maternal milk.

References

1. Alimzhanova L.V. 1998. Milk product. Astana.
2. Pokrovskii A.A. 1990. Ideas about food. Almaty, Kainar.
3. Fedotov P.A. 1989. Zootechnics of the horse breeding. Agro-promizdat.
4. Lu Dong L., Zhang Dan F. 2006. Chemical content and nutritional value of milk of donkey. Shingjang milk industry, 4: 19-23.
5. Ma Long. 2005. Using the milk of donkey and ideas about its future. Zhongo milk industry, 6:40-41.
6. Kozykan S. 2010. Using whey protein of cow milk in milk industry/ Searches, results, 3(47): 62-65.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 80-91
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Tomasz Marczuk[1], Juliusz Chrostek[2], Sławomir Obidziński[3]

[1] Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
[2] Wyższa Szkola Agrobiznesu w Łomży
[3] Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Zakład Inżynierii Rolno-Spożywczej i Leśnej

WPŁYW CIŚNIENIA POWIETRZA W OGUMIENIU I RODZAJU NAWIERZCHNI NA POŚLIZG KÓŁ I DROGĘ PRZEBYTĄ PRZEZ CIĄGNIK ROLNICZY

THE INFLUENCE OF AIR PRESSURE IN THE TIRES OF THE FIRST TYPE OF THE SURFACE ON WHEEL SLIP AND ON THE DISTANCE OF FARM TRACTOR

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu zmiany ciśnienia w ogumieniu na poślizg kół jezdnych ciągnika rolniczego. Badanie przeprowadzono na dwóch rodzajach nawierzchni: asfaltowej oraz gruntowej. Badano drogę przebytą przez każde z kół ciągnika przy ciśnieniu w ogumieniu 1,0 bar, 1,4 bar (ciśnienie nominalne) oraz 1,8 bar. Przy ciśnieniu nominalnym koła osi przedniej pokonały na nawierzchni asfaltowej dystans 0,03-0,04 m krótszy niż po świeżo zaoranym gruncie, zaś koła osi tylnej przejechały o 0,22 m dalej na nawierzchni gruntowej. Zwiększenie ciśnienia do 1,8 bar odwróciło trend - koła osi przedniej przejechały dłuższy dystans po nawierzchni asfaltowej zaś koła tylne na gruncie. Zmniejszenie ciśnienia do 1,0 bar umożliwiło ciągnikowi przejechać dłuższy dystans po nawierzchni gruntowej.
Słowa kluczowe: koło, opona, ciągnik rolniczy, współpraca koła z nawierzchnią, poślizg

Summary

In our research we have examined the impact of the variation in pressure in tires during the slipping of tractor's wheel. The study has been based on two types of surface: asphalt and ground. We have analyzed the distance of each of the tractor's wheels. Our analysis has been carried out within the pressure range by 1.0 bar, 1.4 bar (nominal pressure) and 1.8 bar. It has been demonstrated that the front wheels have driven the distance of 0.03 - 0.04 m less on the asphalt surface than on the ground surface with a normal pressure. The Rear wheels have also

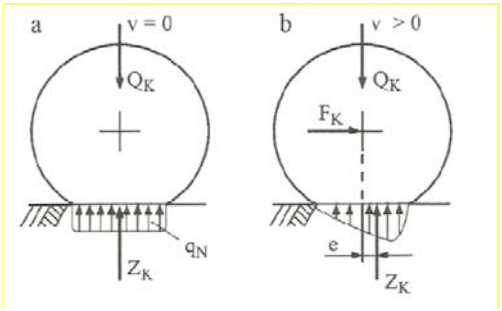
driven 0.22 m more on the field. Increasing the pressure to 1.8 bar we have noticed that the front wheels have driven ahead on the asphalt, and the rear ones - on the ground surface. Reducing the pressure to 1.0 bar has helped us to understand that the tractor will drive a longer distance on the ground surface.

Keywords: wheel, tire, tractor, interaction between the surface and the wheel, slip

Wstęp

Według Rocznika Statystycznego Rolnictwa [GUS 2013], spośród ciągników rolniczych najpowszechniejsze zastosowane mają ciągniki kołowe.

Współcześnie konstruowane ciągniki muszą spełniać szereg wymagań dotyczących współpracy koła z nawierzchnią. Przede wszystkim chodzi tutaj o wykorzystanie siły uciągu (napęd na 4 koła) oraz jak najmniejsze ugniatanie gleby kołami agregatów przejeżdżających po powierzchni pola podczas wykonywania zabiegów agrotechnicznych, prowadzących do nadmiernego jej zagęszczenia [Powałka 2005].



Rys. 1. Siły działające na koło
Źródło: Prochowski 2008

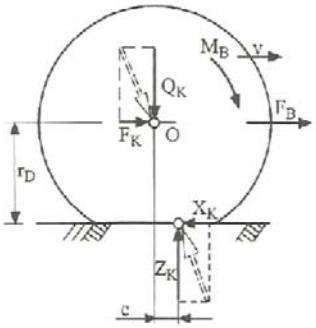
Fig. 1. The forces influencing on the wheel
Suorce: Prochowski 2008

Według Sommera i Brunotte [Sommer, Brunotte 2003], podatność gleby na ugniatanie zależy od jej wilgotności.

Szydelski [2014] podaje, że początkowo ciągniki wyposażanie były w koła kute, składające się ze szprych przymocowanych do tarczy z obręczą wyposażonej w celu zmniejszenia poślizgu w ostrogi Ograniczało jednak to poruszanie się ciągnika wyłącznie do nawierzchni nieutwardzonych.

Zostało to rozwiązane przez zastosowanie gładkiego pierścienia o średnicy większej od średnicy pierścienia z ostrogami, przymocowanego do obręczy. Podczas jazdy po drodze twardej

ciągnik poruszał się na pierścieniach gładkich, po wjechaniu na pole pierścienie te zapadały się w glebie i ciągnik korzystał z pierścienia z ostrogami [http://www.retrotraktor.pl].



Rys 2. Siły i momenty działające na koło toczone
Źródło: Prochowski 2008

Fig. 2. Forces and moments influencing on the turned wheel
Suorce: Prochowski 2008

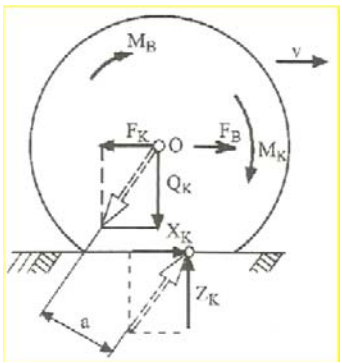
Kolejnym rozwiązaniem było zastosowanie kół pneumatycznych, które są stosowane do dziś. Koło takie składa się z obręczy z nałożoną oponą wypełnioną powietrzem pod ciśnieniem (bezpośredni lub poprzez zastosowanie dętki). Oprócz uniwersalności (koła takie służą do poruszania się zarówno po polu jak też po drogach twardych) podniósł się komfort operatora. Kształt bieżnika opony koła napędzanego różni się od nienapędzanego. Opona koła napędzanego ma charakterystyczną rzeźbę oraz większą średnicę i szerokość w celu przeniesienia momentu napędowego na nawierzchnię. Bieżnik opony koła nienapędzanego, ze względu na brak przenoszenia napędu ma rzeźbę zapobiegającą znoszeniu bocznemu podczas jazdy po łuku. Koło jezdne, ze względu na współpracę z nawierzchnią, rozpatrywane jest w paru przypadkach. Na powierzchni styku opony z nawierzchnią zachodzą zjawiska fizyczne mające wpływ na ruch pojazdu. Koło toczące się po nawierzchni ulega odkształceniu sprężystemu (mniejszemu - koło kolejowe lub większemu - koło pneumatyczne). Odkształcenie opony wpływa na siły potrzebne do utrzymania pojazdu w ruchu, im odkształcenie większe, tym siły też muszą być większe.

Jak podaje Dębicki [1976], opona ciągnika jest oponą odkształcalną. Podczas postoju oraz w czasie ruchu główną siłą działającą na koło jest nacisk, czyli siła skierowana pionowo w górę, która wynika z działania siły Q_k ciężaru pojazdu rozłożona na powierzchni styku opony z podłożem. W czasie postoju rozkład nacisków q_n jest rozłożony równomiernie.

Podczas ruchu pojawia się siła F_k oddziaływania pojazdu na koło, która zmienia rozkład nacisków, w wyniku czego siła Z_k - wypadkowa reakcja normalna od drogi na koło ulega przesunięciu o wartość e względem osi koła [Prochowski 2008].

Współpraca koła przyspieszanego z nawierzchnią wygląda inaczej. Na rys. 3

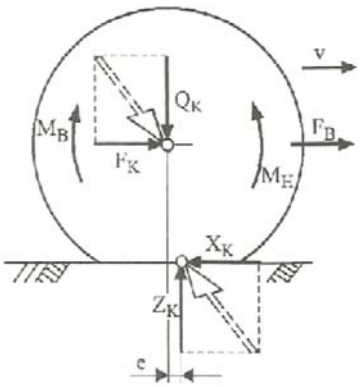
przedstawiono siły działające na nie. Siły zaznaczone liniami przerywanymi dają moment równoważący moment napędowy M_k. Siła napędowa wyrażana jest jako $F_N=M_k/r_D$. Moment napędowy M_k oraz siła napędowa F_N ograniczone są możliwościami układu napędowego (maksymalnego momentu przekazywanego na koła) oraz wartością reakcji stycznej obwodowej X_k, która zależy od rodzaju nawierzchni oraz ogumienia (zerwanie przyczepności).



Rys. 3. Siły i momenty działające na koło przyspieszane
Źródło: Prochowski 2008

Fig. 3. The forces and moments influencing on the accelerated wheel
Source: Prochowski 2008

Siły działające na koło hamowane przedstawiono na rys. 4. Pojawia się tu moment hamujący M_H.



Rys. 4. Przypadek koła hamowanego
Źródło: Prochowski 2008

Fig. 4. Case of the braked wheel
Source: Prochowski 2008

Cel pracy

Celem badań było określenie wpływu zmiany ciśnienia w ogumieniu kół ciągnika rolniczego na drogę przebytą podczas trzech obrotów kół oraz ich poślizg.

Metodyka badań

Badania przeprowadzono w 2015 roku w miejscowości Tatary, gmina Kadzidło, powiat ostrołęcki, województwo mazowieckie. Do badań użyto ciągnika rolniczego, którego skrócona charakterystyka techniczna została przedstawiona w tab. 1.

Tabela 1. Dane techniczne ciągnika Fendt 309 LS Turbomatik
Źródło: FENDT

Table 1. The technical information about the tractor Fendt 309 LS Turbomatik
Source: FENDT

Marka i model	Fendt 309 LS Turbomatik
Rok produkcji	1983
Typ silnika	MWM TD226-4
Liczba cylindrów	4
Pojemność skokowa/cm^3	4154
Moc maksymalna KM przy obr./min.	86/1800
Maksymalny moment obrotowy Nm przy obr./min.	311/1600
Liczba biegów przód + tył	14+4
Maks. prędkość jazdy [km/h]	40
Promień skrętu [m]	9,2
Rozmiar opon przednich	14.9 R24
Rozmiar opon tylnych	18.4 R34
Masa własna [kg]	4010

Ciągnik był sprawny technicznie, nieobciążony elementami niebędącymi na wyposażeniu fabrycznym. Silnik był rozgrzany do temperatury roboczej, napęd na obie osie włączony, zablokowany mechanizm różnicowy. Opony na kołach badanego ciągnika były zużyte równomiernie. Wysokość bieżnika kół przednich badana w trzech punktach wynosiła 24-29 mm, kół tylnych 19-23 mm. Pierwsza część przeprowadzona została na nawierzchni bitumicznej.

Droga w tym miejscu była prosta, równa, sucha, o nawierzchni dobrej jakości. W warstwie wierzchniej zawarta jest duża ilość kruszywa, które zwiększa przyczepność kół.

Rys. 5. Nawierzchnia bitumiczna
Źródło: własne

Fig. 5. The bitumen surface
Source: Own study

Drugą część badań przeprowadzono na działce rolnej. Przed tym przygotowano ją poprzez spulchnienie warstwy wierzchniej glebogryzarką.

Rys. 6. Przygotowanie powierzchni do badań polowych
Źródło: własne

Fig. 6. The preparation of the surface for field trials
Source: Own study

Badanie polegało na przejechaniu (po dwóch rodzajach nawierzchni) i zmierzeniu drogi pokonanej przez ciągnik podczas trzech obrotów każdego z kół. W tym celu zaznaczono miejsce będące środkiem styku koła z nawierzchnią oraz miejsce te na oponie. Wynik powtórzono trzy razy dla każdego z kół na każdej nawierzchni. Pomiaru przejechanego drogi dokonano taśmą mierniczą z dokładnością do 0,01 m. Każde badanie wykonywano dla trzech ciśnień w ogumieniu: 1,8; 1,4; 1,0 bar.

Rys. 7. Ciągnik przygotowany do badań na nawierzchni bitumicznej
Źródło: własne

Fig. 7. The tractor prepared for testing of the bituminous surface
Source: Own study

Na badanej nawierzchni nanoszono linię określającą położenie środka opony.

W przypadku jednokrotnego pomiaru, błędem bezwzględnym jest wartość podziałki taśmy mierniczej, którą mierzono drogę przebytą przez ciągnik. W związku z tym, że pomiar powtarzano trzykrotnie, dla dwóch rodzajów nawierzchni, przy trzech ciśnieniach powietrza w ogumieniu, obliczono średni błąd bezwzględny pomiarów zgodnie ze wzorami:

$$\Delta x=|x_{średnie}-x_i|, \quad (1)$$

$$\Delta x_{średnie}=(\Delta X_1+\Delta X_2+...+\Delta X_i)/n, \quad (2)$$

gdzie:

x_{rz} - wartość rzeczywista drogi [m],

Δx - błąd względny pomiaru [m],

$\Delta x_{średnie}$ - błąd bezwzględny średni pomiaru [m].

Do obliczeń przyjęto wartości średnie drogi przebytej przez koła każdej z osi (prawe i lewe).

Rys. 8. Oznaczenie miejsce środka opony na badanej nawierzchni
Źródło: własne

Fig. 8. The determination of the place of a tire on the test conditions
Source: Own study

Wyniki badań

W tab. 2 przedstawiono wyniki badań drogi przebytej przez każde koło ciągnika na dwóch rodzajach nawierzchni, przy trzech różnych ciśnieniach w ogumieniu.

Tabela 2. Wyniki badań drogi przebytej przy różnych ciśnieniach na dwóch rodzajach nawierzchni
Źródło: opracowanie własne

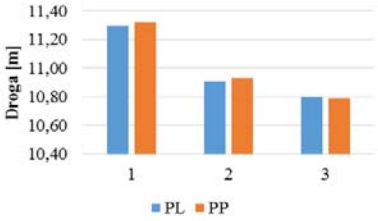
Table 2. The results of the research of the driven distance with different pressures on two types of surface
Source: Own study

Ciśnienie [bar]	Asfalt				Grunt			
	PL [m]	PP [m]	TL [m]	TP [m]	PL [m]	PP [m]	TL [m]	TP [m]
1,00	10,80	10,79	14,60	14,61	10,84	10,87	14,79	14,81
1,40	10,91	10,93	14,73	14,74	10,95	10,96	14,95	14,96
1,80	11,30	11,32	14,67	14,66	11,00	11,02	14,94	14,95

Graficzną interpretację otrzymanych wyników badań wpływu zmiany ciśnienia (1-1,8 bar, 2-1,4 bar, 3-1,0 bar) w oponach kół (koło lewe oraz prawe) osi przedniej i tylnej na drogę przejechaną na nawierzchni asfaltowej przedstawiono na rys. 9, natomiast na rys. 10 przedstawiono wpływ zmiany ciśnienia w oponach kół osi przedniej i tylnej na drogę przejechaną na nawierzchni gruntowej.

Na podstawie przeprowadzonych badań (tab. 2, rys. 9 i 10) stwierdzono, że poślizg kół oraz droga przebyta przez ciągnik zależy od ciśnienia w ogumieniu oraz rodzaju powierzchni, po której się porusza. Zwiększenie ciśnienia w ogumieniu od 1,0 do 1,8 bar wpłynęło na wzrost drogi przejechanej przez koła osi zarówno przedniej, jak i tylnej na obu badanych nawierzchniach.

a)

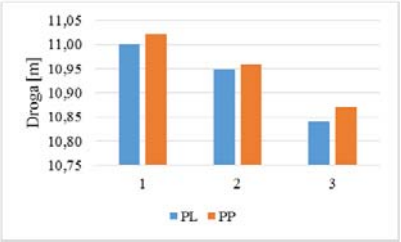


b)

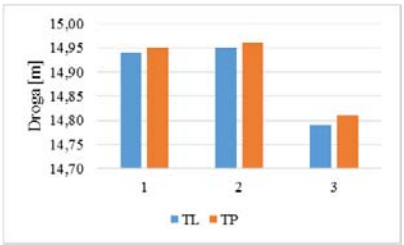
Rys. 9. Droga pokonana na nawierzchni asfaltowej przez koła: a) osi przedniej, PL - lewe, PP - prawe, b) osi tylnej, TL - lewe, TP – prawe
Źródło: opracowanie własne

Fig. 9. The road driven on the asphalt surface with the wheels: a) the front axle, - left PL, PP - right, b) the rear axle, TL - left, TP - right
Source: Own study

a)



b)



Rys. 10. Droga pokonana na nawierzchni gruntowej przez koła: a) osi przedniej: PL - lewe, PP - prawe, b) osi tylnej, TL - lewe, TP – prawe
Źródło: opracowanie własne

Fig. 10. The road driven on the ground by the wheels: a) front axle: PL - left, PP - right, b) the rear axle, TL - left, TP - right
Source: Own study

Przykładowo, zwiększenie ciśnienia w ogumieniu od 1,0 do 1,4 bar (nominalne) spowodowało, iż podczas trzech pełnych obrotów kół jezdnych ciągnik pokonał większy dystans o 0,11 m, 0,14 m, 0,13 m. 0,13 m (dla kół przednich: lewego i prawego oraz tylnych: lewego i prawego).

Większy średni dystans na nawierzchni gruntowej o 0,27 i 0,29 m niż na asfalcie pokonały koła tylne (lewe i prawe) przy ciśnieniu 1,8 bar. Przy tym ciśnieniu koła przednie pokonały na asfalcie większy dystans (o 0,30 m) dla kół przednich.

Dla ciśnień 1,4 bar oraz 1,0 bar koła osi przedniej i tylnej pokonywały mniejszy dystans na nawierzchni asfaltowej, co oznacza że koła te miały poślizg.

Zwiększenie ciśnienia w ogumieniu od 1,0 do 1,8 bar spowodowało najmniejsze różnice przebytej drogi w przypadku kół osi tylnej. Najdłuższą drogę (14,96 m) zanotowano w przypadku koła lewego przy ciśnieniu nominalnym. Koła osi przedniej na nawierzchni asfaltowej przejechały najdłuższą drogę przy ciśnieniu 1,8 bar (koło lewe 11,30 m, prawe 11,32 m), najkrótszą przy ciśnieniu 1,0 bar (koło lewe 10,80 m, prawe 10,79 m). Podobnie było na nawierzchni gruntowej (11,00 m, 1,02 m oraz 10,84 m, 10,87 m).

Koła osi tylnej przejechały najdłuższą drogę na nawierzchni gruntowej (prawe i lewe kolejno 14,95 m i 14,96 m).

Różnica kół przednich na dwóch rodzajach nawierzchni była najmniejsza przy ciśnieniu nominalnym oraz obniżonym do 1,00 bar.

Rzeźba bieżnika lepiej współpracowała z nawierzchnią gruntową (wykorzystanie protektorów przeniesienia siły uciągu), głównie w przypadku kół osi tylnej. Na nawierzchni asfaltowej droga ta była mniejsza ze względu na poślizg opon, współpracujących z nawierzchnią wierzchołkami protektora.

W tab. 3 przedstawiono wyniki obliczeń błędów bezwzględnych pomiarów drogi przebytej przez ciągnik. dla dwóch rodzajów nawierzchni, przy trzech ciśnieniach powietrza w ogumieniu oraz obliczenia średniego błędu bezwzględnego pomiarów.

Tabela 3. Obliczenia średniego błędu bezpośredniego pomiaru
Źródło: opracowanie własne

Table 3. The calculation of the avenge mistake of the direct measurement
Source: Own study

Ciśnienie w ogumieniu [bar]	Wartość	Nawierzchnia asfaltowa [m]		Nawierzchnia gruntowa [m]	
		Przód	Tył	Przód	Tył
1,00	Xrz ≈X średnie	10,79	14,61	10,86	14,80
1,40		10,92	14,73	10,95	14,95
1,80		11,31	14,67	11,01	14,94
1,00	$\Delta X=\lvert X \text{ średnie}-X_i\rvert$	0,01	0,00	0,02	0,00
		0,01	0,00	0,01	0,01
		0,01	0,01	0,02	0,01
1,40	$\Delta X=\lvert X \text{ średnie}-X_i\rvert$	0,01	0,00	0,01	0,03
		0,00	0,01	0,01	0,05
		0,01	0,00	0,01	0,03
1,80	$\Delta X=\lvert X \text{ średnie}-X_i\rvert$	0,003	0,010	0,04	0,00
		0,007	0,000	0,04	0,03
		0,003	0,010	0,01	0,02
1,00	$\Delta x\text{średnie}=(\Delta X_1+\Delta X_2+...+\Delta X_i)/n$	0,01	0,00	0,02	0,01
1,40		0,01	0,00	0,01	0,04
1,80		0,00	0,01	0,03	0,02

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Poślizg kół oraz droga przebyta przez koła ciągnika zależą od rodzaju nawierzchni, po której się porusza oraz od ciśnienia w ogumieniu.
2. Zwiększenie ciśnienia w ogumieniu od 1 do 1,8 bar wpłynęło na wzrost drogi przejechanej przez koła osi zarówno przedniej, jak i tylnej na obu badanych nawierzchniach.
3. Zwiększenie ciśnienia w ogumieniu od 1,0 do 1,4 bar spowodowało pokonanie większego dystansu na nawierzchni gruntowej niż na asfaltowej od 0,04 m (koło przednie lewe) do 0,22 m (koła osi tylnej). Oznacza to, iż na nawierzchni asfaltowej występował poślizg kół.
4. Najmniejszy poślizg kół ciągnika, przy ciśnieniu nominalnym występował na nawierzchni gruntowej.

5. Przy ciśnieniu zwiększonym do 1,8 bar, koła osi przedniej przejechały większy o 0,3 m dystans na nawierzchni asfaltowej niż na gruncie. Koła osi tylnej pokonały większy dystans na gruncie o 0,27 do 0,29 m.
6. Zmiana ciśnienia od 1,0 do 1,8 bar powodowała najmniejsze różnice przebytej drogi w przypadku kół osi tylnej. w przypadku koła lewego najdłuższą drogę (14,96 m) pokonało ono przy ciśnieniu nominalnym.
7. Podczas jazdy z ciśnieniem nominalnym oraz zmniejszonym koła obu osi ciągnika przebywały mniejszy dystans po nawierzchni asfaltowej w stosunku do świeżo zaoranego gruntu.

Bibliografia

1. Dębicki M. 1976. Teoria samochodu, teoria napędu., wyd. 3, Wydawnictwo naukowo techniczne, Warszawa.
2. FENDT, Rok. Instrukcja obsługi ciągnika Fendt 309 LS Turbomatik.
3. Główny Urząd Statystyczny, 2013. Roczniki Branżowe, Rocznik Statystyczny Rolnictwa.
4. Powałka M. 2005. Wpływ nacisków kół ciągników rolniczych na zagęszczenie gleby w warstwie ornej. Rozprawa doktorska WIP. SGGW Warszawa.
5. Prochowski L. Mechanika ruchu., wyd. 2, Wydawnictwa komunikacji i łączności, Warszawa 2008, s. 35-50.
6. Sommer C., Brunotte J. 2003: Lösungsansätze zum Problembereich Bodenschadverdichtung in der Pflazenproduktion. Solutions to the problem of soil damaging compaction in crop production. Landnutzung und Landentwicklung, Vol. 44, nr 5.
7. Szydelski Z. 2014. Zarys historii polskich ciągników rolniczych., wyd. 1, Drukarnia wydawnictwa SIGMA-NOT, Warszawa.
8. http://www.retrotraktor.pl/readarticle.php?article_id =142.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 92-99
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Jolanta Turkowska[1], Zofia Benedycka[1], Stanisław Benedycki[1]
[1] Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Lomży

EKOLOGICZNA PRODUKCJA MLEKA NA PRZYKŁADZIE OSM PIĄTNICA ODDZIAŁ W OSTROŁĘCE

THE ORGANIC PRODUCTION OF MILK ON THE EXAMPLE OF THE DDC PIĄTNICA BRANCH IN OSTROŁĘKA

Streszczenie

Celem pracy była analiza produkcji ekologicznego mleka na przykładzie Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Piątnicy/Oddział w Ostrołęce. Analizę przeprowadzono w oparciu o próbę 35 ekologicznych gospodarstw, utrzymujących łącznie 328 krów mlecznych. Wydajność mleka wynosiła średnio od 10 do 15 litrów od krowy dziennie. Analizując skup mleka ekologicznego w latach 2015-16 stwierdzono tendencję rosnącą. Badany surowiec ekologiczny cechowała bardzo wysoka jakość i czystość. Zarówno w 2015 i 2016 roku skupiono mleko głównie w klasie super. Mleko poddawane mikrofiltracji oraz pasteryzacji w niskiej temperaturze posiadało naturalną, wysoką zawartość tłuszczu (3,9%), a także wysoką zawartość białka (average 3,1%).

Słowa kluczowe: rolnictwo ekologiczne, mleczarstwo, mleko ekologiczne, system kontroli

Summary

The paper presents the results of the study on the organic production of milk on the example of the DDC Piątnica Branch in Ostrołęka. The analysis was based on a sample of 35 organic farms with a total of 328 dairy cows. The milk yield was on average from 10 to 15 liters per cow per day . When analyzing the purchase of organic milk in the years 2015-16, there is an upward trend. The researched ecological raw material was characterized by very high quality and cleanliness. Both in the years 2015 and 2016, milk purchases were mainly in the super class.

Milk is microfiltrated and pasteurization has a high natural fat content (average 3,9%), there was also a high average content of protein (3,1%).

Key words: organic farming, **o**rganic milk, milk production system, control system

Wstęp

W ostatnich latach, na całym świecie, widoczny jest rosnący popyt na produkty ekologiczne. Żywność ekologiczna określana jest w sposób pośredni, poprzez ekologiczny sposób produkcji [Zimny, 2007].

Jednym z najprężniej rozwijających się sektorów rolnictwa organicznego jest produkcja mleka ekologicznego. Jak podają statystki produkcja mleka organicznego w 2014r. kształtowała się na poziomie 252 367,6 hektolitrów [Zdrojewska 2015].

Jednym z powodów dość szybkiego rozwoju produkcji ekologicznej jest wzrost świadomości konsumentów [Herbut 2000]. Żywność ekologiczna to żywność wytwarzana zgodnie z zasadami zawartymi w rozporządzeniu Rady (EWG) 2092/91 w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz oznakowania produktów rolnych i środków spożywczych z późniejszymi zmianami.

Certyfikat gospodarstwa ekologicznego obliguje rolników do przestrzegania ścisłych norm produkcji i utrzymania zwierząt. Zasady te określone są przepisami prawnymi. Najważniejsze akty prawne regulujące zasady chowu zwierząt metodami ekologicznymi to: Rozporządzenie Rady WE nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91, Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli oraz Ustawa z dnia 25 czerwca 2009r. o rolnictwie ekologicznym.

Cel, przedmiot i metoda badań

Celem badań była analiza ekologicznej produkcji mleka na przykładzie produkcji w Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Piątnicy oddział w Ostrołęce. Do analizy wybrano 35 certyfikowanych gospodarstw ekologicznych zlokalizowanych na terenie powiatu łomżyńskiego i kolneńskiego (woj. podlaskie), powiatu ostrołęckiego (woj. mazowieckie) oraz powiatów

olsztyńskiego i nowomiejskiego (woj. warmińsko-mazurskie). Materiał źródłowy stanowiły dane z OSM Piątnica oraz dane ankietowe zebrane w 2017r. Mleczarnia udostępniła informacje dotyczące skupu mleka w określonych klasach w okresie od 2015 do 2017r., zawartości tłuszczu i białka w dostarczanym mleku oraz listę dostawców surowca ekologicznego. Dobór respondentów biorących udział w badaniu ankietowym miał charakter celowy. Dane pozyskane od 21 ankietowanych producentów mleka dotyczyły: ogólnych informacji o prowadzonym gospodarstwie ekologicznym (powierzchnia i struktura użytkowa, data przyznania certyfikatu, jednostka certyfikująca), informacji dotyczących hodowanego bydła (rasa, sposób żywienia, ilość laktacji, wydajność mlecza) oraz informacji o rodzaju stosowanych pasz. Zebrane dane uzupełniono informacjami zawartymi w wykazie certyfikowanych producentów, dostępnym na stronach internetowych firm Ekogwarancja i AgroBioTest. Dane z certyfikatów zawierały dokładny spis i ilość produktów ekologicznych pochodzących z produkcji roślinnej i zwierzęcej. Do analizy wybrano 35 ekologicznych gospodarstw utrzymujących łącznie 328 krów mlecznych.

Wyniki badań

Wszystkie badane gospodarstwa posiadały certyfikat potwierdzający prowadzenie produkcji ekologicznej. Większość certyfikatów po raz pierwszy (53%) zostało wydanych w 2013 roku, kolejno w 2015 roku (29%). Najdłużej funkcjonujące gospodarstwo ekologiczne otrzymało certyfikat w 1998 roku. Większość rolników (90%) wybrała firmę certyfikującą AgroEko, natomiast mniejszym uznaniem cieszyły się firmy Ekogwarancja i AgroBioTest, które wybrało po 5% producentów .

Właściciele certyfikowanych gospodarstw ekologicznych stanowili zróżnicowaną grupę wiekową. Najmłodszą grupę badanych stanowiły osoby w wieku 30 - 40 lat (14%), zaś najstarszymi byli rolnicy w wieku powyżej 50 lat (48%). Była to najliczniejsza grupa producentów. Osoby znajdujące się w przedziale wiekowym 40 - 50 lat stanowiły 38% badanej populacji.

Biorąc pod uwagę wykształcenie przeważały osoby z wykształceniem na poziomie zawodowym – 43%, 33% na poziomie średnim, 10% deklarowało posiadanie wykształcenia wyższego.

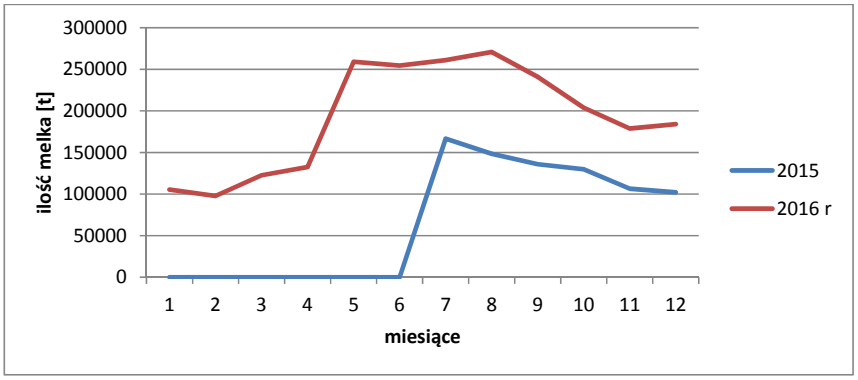
Ogólna powierzchnia badanych gospodarstw wynosiła od 1,9 do 46 ha, średnio 15,7 ha. Jak podaje Brodzińska [2014] średnia powierzchnia gospodarstw ekologicznych w naszym kraju w latach 2004-2012 wynosiła 25,5 ha. Opisywane gospodarstwa charakteryzowały się wyjątkowo dużym udziałem łąk i pastwisk (odpowiednio 50% i 27%) w strukturze

użytkowania ziemi. Z pastwisk w 90% gospodarstw korzystało bydło co najmniej przez 6 miesięcy w roku.

Analizując gospodarstwa pod kątem produkcji zwierzęcej stwierdzono, że większość producentów (76%) posiada niewielkie stada krów, liczące od 2 do 10 sztuk. Największą liczbę krów posiadał rolnik z powiatu olsztyńskiego - 32 sztuki. Oprócz krów mlecznych w gospodarstwach utrzymywano też jałówki (średnio 3 sztuki) i cielęta (średnio 9 sztuk). W kilku gospodarstwach hodowano również opasy i buhaje. Średnio obsada zwierząt kształtowała się na poziomie 1 DJP na 1 hektar. Głównymi rasami bydła w badanych gospodarstwach były: rasa holsztyńsko – fryzyjska czarno – biała (20 krów), rasa holsztyńsko – fryzyjska czerwono – biała (4 krowy), simentalska i polska czerwono – biała (po 3 krowy) oraz jersey (2 krowy). Najrzadszą rasą była rasa polska czerwona i polska czarno – biała (po 1 krowie). Ilość laktacji u krów w badanych gospodarstwach najczęściej wynosiła od 5 do 10 (57%). W dwóch gospodarstwach krowy osiągały więcej niż 10 laktacji. Wydajność mleka krów w badanych gospodarstwach najczęściej utrzymywała się na średnim poziomie – od 10 do 15 litrów dziennie (71%). W 19% gospodarstw krowy dawały dziennie od 15 do 20 litrów mleka.

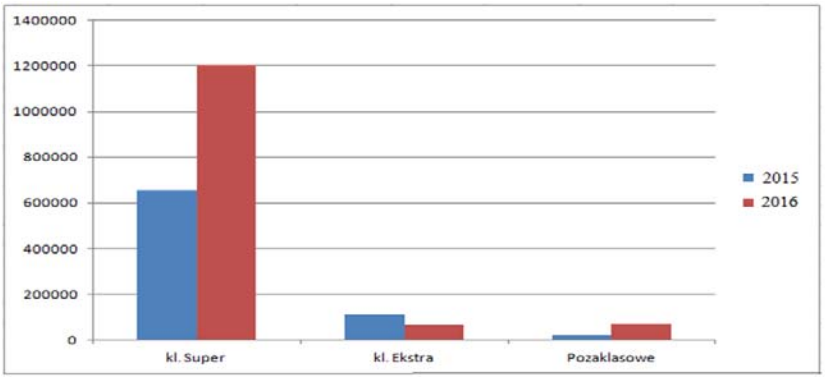
Większość rolników stosowało własne pasze (81%). Tylko w czterech badanych gospodarstwach stosowano pasze z zakupu. Na podstawie danych z certyfikatów, stwierdzono, że głównym rodzajem stosowanych pasz było siano oraz zielonki. We wszystkich analizowanych gospodarstwach wykorzystywano głównie siano z łąk i wieloletnich upraw. Najczęściej używano zielonek z wieloletnich traw oraz zielonek strączkowo – zbożowych .

Analizując skup surowca ekologicznego w latach 2015 i 2016 stwierdzono tendencję rosnącą. OSM Piątnica zaczęła produkować mleko ekologiczne w czerwcu 2015 roku. Wówczas skup tego surowca osiągnął poziom 16.6600 ton (Rysunek 1). Przez kolejne miesiące ilość dostarczanego mleka powoli malała aż do 10.1964 ton w grudniu. Od lutego 2016 roku nastąpił diametralny wzrost poziomu skupu mleka ekologicznego. W sierpniu było to 27.0818 ton. Od września poziom skupu zaczął spadać, jednak był on zdecydowanie na wyższym poziomie niż w 2015 roku. Ogólnie, w 2016 roku, zaobserwowano dynamikę w skupie mleka ekologicznego rzędu 1,7 %. W dwóch pierwszych miesiącach 2017 roku dostawa mleka utrzymywała się średnio na poziomie 16.5248 ton.



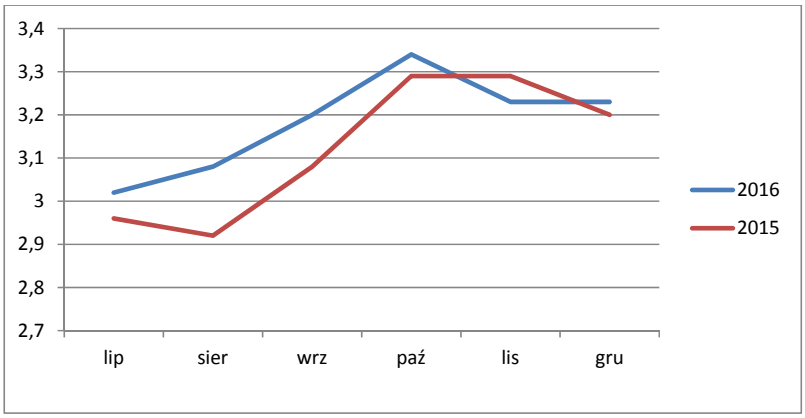
Rysunek 1. Skup mleka z gospodarstw ekologicznych w 2015 i 2016 roku przez OSM Piątnica
Źródło: Badania własne
Figure 1. Purchase of milk from organic farms in 2015 and 2016 by OSM Piątnica
Source: Own study

W mleczarni stosowany jest podział na trzy klasy jakościowe mleka, uwzględniający ilość komórek somatycznych w surowcu, są to klasa: super, ekstra oraz mleko pozaklasowe. Ogólna liczba drobnoustrojów w klasie ekstra powinna wynosić poniżej 100 tys. /1ml mleka. Według wewnętrznych przepisów OSM Piątnica w klasie super zawartość bakterii nie może być wyższa niż 50 tys. w 1 ml mleka surowego. Zarówno w 2015 i 2016 roku przedsiębiorstwo skupowało najwięcej mleka w klasie super - łącznie 207.9140 ton , tj. 89% dostarczanego mleka. W 2015 roku dostarczono 11.3366 ton mleka klasy extra (w okresie od czerwca do grudnia). W 2016 roku zaobserwowano zmniejszenie do 1.6997 ton (Rysunek 2).



Rysunek 2. Ilość mleka różnych klas w roku 2015 i 2016 w okresie od czerwca do grudnia
Źródło: Badania własne
Figure 2. The amount of milk of different classes in 2015 and 2016 in the period from June to December
Source: Own study

Zaobserwowano także wzrost średniej zawartości białka w mleku ekologicznym. Zarówno w roku 2015 jak i 2016 procent białka zwiększa się od lipca do października. W 2016 r. stwierdzono ogólnie wyższy poziom zawartości białka w porównaniu z rokiem poprzednim (Rysunek 3).



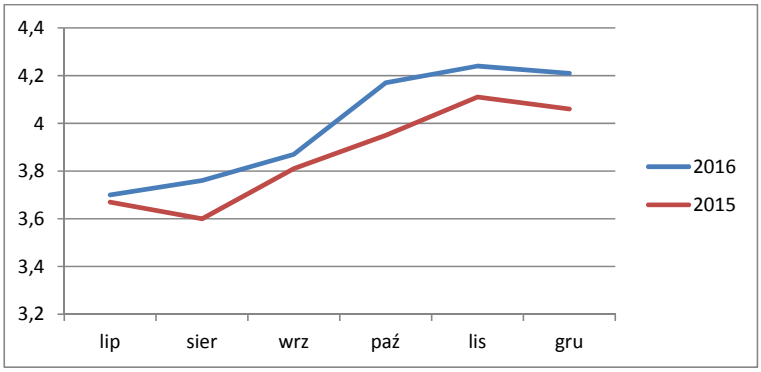
Rysunek 3. Średni % białka w mleku ekologicznym

Źródło: Badania własne

Figure 3. The average protein % in organic milk

Source: Own study

Stwierdzono również tendencjęę wzrostową zawartości tłuszczu w mleku. W 2016 roku średnia zawartść tłuszczu w mleku ekologicznym wynosiła 3,9% (Rysunek 4).



Rysunek 4. Średni % tłuszczu w mleku ekologicznym

Źródło: Badania własne

Figure 4. Average % fat in organic milk

Source: Own study

Mleko dostarczane do OSM Piątnica cechowało się wysoką jakością i czystość mikrobiologiczna (Rysunek 2,3,4).

Podsumowanie

W badaniach stwierdzono, że analizowane gospodarstwa prowadzone są w dużej mierze przez rolników w wieku powyżej 50. roku życia. Większość tych gospodarstw, to obiekty o powierzchni średnio 15,7 ha, co znajduje potwierdzenie we wcześniejszych badaniach Brodzińskiej [2014], Walczaka i Wójcika [2013] oraz Zdrojewskiej [2016]. Struktura obszarowa badanych gospodarstw była ściśle związana z kierunkiem produkcji i jej specyfiką. Niewielka skala produkcji mleka miała pośredni związek z małą liczbą krów w chowie ekologicznym. W większości gospodarstw stado krów liczyło 3-7 sztuk. W badaniach Walczaka i Wójcika [2013] przeciętne stado liczyło 6,2 krów, natomiast z analiz Sokołowicz i Topczewskiej [2016] wynika, że średnia wielkość stada krów to w przybliżeniu 5 sztuk. W badaniach własnych stwierdzono, że głównym rodzajem paszy było siano łąkowe, co jest rekomendowane w ekologicznym żywieniu bydła [Bilik, Strzetelski 2013, Knaus i in.2001]. Wydajność mleczna krów utrzymywała się na średnim poziomie, tj. od 3050 do 4575 litrów rocznie, jedynie w 19% gospodarstw mleczność krów sięgała 6100 litrów rocznie. Z badań wcześniejszych wynika, że wydajność mleczna krów w gospodarstwach ekologicznych jest co najmniej o 12% niższa w porównaniu do produkcji konwencjonalnej [Borecka, Szumiec 2013, Sowula-Skrzyńska, Skrzyński 2016].

Przedsiębiorstwo OSM Piątnica w latach 2015 i 2016 znacznie powiększyło bazę surowcową mleka ekologicznego. Pozyskiwane mleko cechowała wysoka jakość i czystość. Mleczarnia planuje rozwój bazy surowcowej w najbliższych latach.

Bibliografia

1. Bilik K., Strzetelski J., *Żywienie krów mlecznych według zasad ekologicznych z uwzględnieniem badań Instytutu Zootechniki PIB*, Wiadomości Zootechniczne, 2013 (2), 25-41.
2. Borecka A., Szumiec A., *Ekonomiczna efektywność ekologicznego chowu bydła mlecznego,* Wiadomości Zootechniczne, 2013, (3), 93-101.

3. Brodzińska K., *Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce na tle uwarunkowań przyrodniczych i systemu wsparcia finansowego*, Zesz. Nauk. SGGW „Problemy Rolnictwa Światowego", 2010, 10(25), 12-21.
4. Herbut E. 2000. *Ekologiczne uwarunkowania produkcji drobiu w Polsce,* Wieś Jutra, 1: 18–19.
5. Knaus W.F., Steinwidder A. Zoollitsch W., *Energy and protein balance in organic dairy cow nutrition – model calculations based on EU regulation.* In: Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock system, Proc. Fourth NAHWOA Workshop, 24-27 march 2001, Wageningen, 141-154.
6. Sokołowicz Z., Topczewska J., *Chów zwierząt w gospodarstwach ekologicznych w aspekcie zrównoważonego rozwoju,* Polish Journal for Sustainable Development, 2016 (20), 169-175.
7. Sowula-Skrzyńska E., Skrzyński G., *Zrównoważony rozwój gospodarstw mleczarskich,* SERiA Roczniki Naukowe 2016, 18 (6), 197-203.
8. Walczak J., Wójcik P., *Krajowa charakterystyka ekologicznego chowu bydła mlecznego na tle statystyk Unii Europejskiej,* Wiadomości Zootechniczne 2013 (3), 5-13.
9. Walkowiak K., Adamski M., *Ekologiczna produkcja mleka*, Hodowca bydła, 2014, 3, 60-65.
10. Zdrojewska I. , *Raport o stanie środowiska ekologicznego w Polsce w latach 2013–2014*, Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa 2015
11. Zimny L., *Definicje i podziały systemów rolniczych*. Acta Agrophysica, 2007, 10(2): 507-518.

ZESZYTY NAUKOWE WSA w Łomży 69, s. 100-120
data przesłania 21.01.2018/ akceptacji artykułu 06.02.2018

Monika Klekotko[1], Zofia Benedycka[1], Stanisław Beneycki[1]
[1] Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Lomży

HISTORIA OSADNICTWA I GOSPODARKI ROLNEJ W GMINIE AUGUSTÓW

THE HISTORY OF COLONIZATION AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE AUGUSTÓW MUNICIPALITY

Streszczenie

W pracy przedstawiono historię kolonizacji I rozwoju zachodniej części gminy Augustów do czasów współczesnych. Uwzględniono początki osadnictwa od XVI wieku poprzez zasiedlanie osadników szkockich w dobrach hr. Ludwika Michała Paca. Wzięto pod uwagę okres pod zaborem rosyjskim oraz nową organizację społeczno-gospodarczą po odzyskaniu niepodległości w 1918 roku. Scharakteryzowano rozwój rolnictwa po II wojnie światowej.
Słowa kluczowe: rolnictwo, historia, kolonizacja, gmina Augustów

Summary

The thesis presents the history of colonization and development of the western part of Augustów municipality untill the modern times. The orgins of settlement have been considered since 16th century by settling Scottish settlers in the lands of Count Ludwik Michał Pac. The period under Russian occupation and the new socio-economic system after reclaiming independence was taken into account. The development of agriculture after the II World War has also been characterized.
Key words: agriculture, history, colonization, the Augustów municipality

Wstęp

Przedstawienie dziejów obszaru gminy Augustów jest trudne i złożone. Głównym powodem jest fakt, iż dopiero od 44 lat gmina stanowi integralną całość administracyjną. Wcześniej teren ten wchodził w skład różnych struktur administracyjnych i kościelnych. Po mimo podziałów administracyjnych, od początku kolonizacji omawiany obszar miał wiele cech wspólnych. Zamieszkiwany był przez ludność, która przybyła w tym samym czasie i z tych samych kierunków, mówiła tym samym językiem i wierzyła w tego samego Boga. Upływający czas, a z nim wojny, klęski żywiołowe i epidemie cementowały nawiązane relacje społeczne, towarzyskie i gospodarcze.

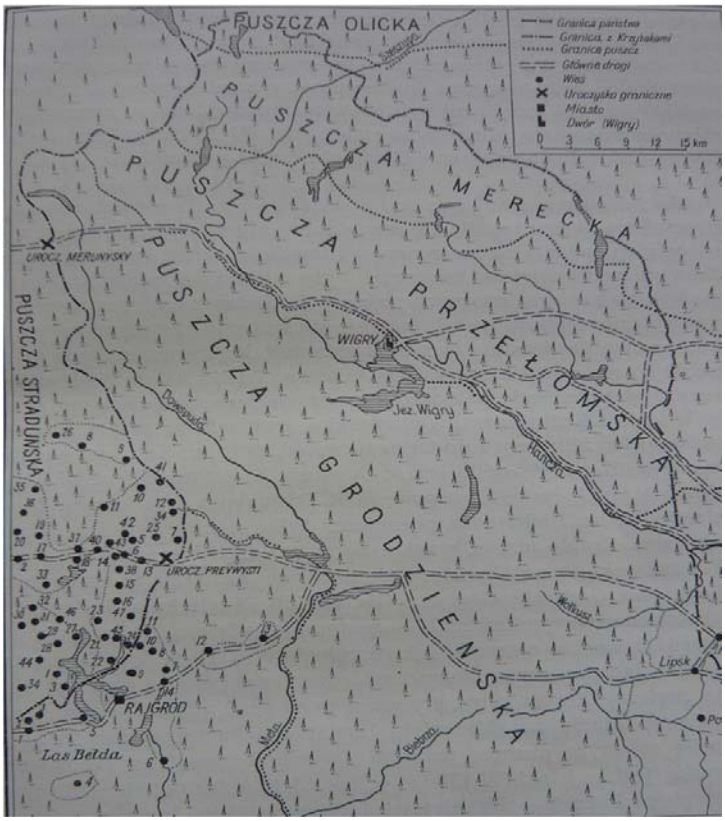
Obszar gminy Augustów nie był objęty przedmiotem badań historycznych, a tym samym publikacji. O poszczególnych wsiach nie wiadomo prawie nic, z racji rzadkiego wzmiankowania w źródłach historycznych bądź utraty informacji w wyniku nieszczęśliwych zdarzeń takich jak: pożary, epidemie, wojny.

Opracowanie ma charakter monografii, a celem było opisanie dziejów zachodniej części gminy Augustów, uwzględniając szczególnie rozwój i historię osadnictwa oraz rolnictwa – od początku jej istnienia do czasów współczesnych.

Historia osadnictwa

Początki zasiedlania gminy Augustów sięgają średniowiecza, kiedy to tworzyły się zręby państwa polskiego, a tereny dzisiejszej Augustowszczyzny i Suwalszczyzny zamieszkiwali Jaćwięgowie [Szlaszyński 2014]. Jaćwież stanowiła jedno z pruskich terytoriów plemiennych najbardziej wysuniętych na wschód, a obejmowała ona tereny ograniczone Niemnem od wschodu, Biebrzą od południa, pasem Wielkich Jezior Mazurskich od zachodu i rzeką Szeszupą od północy. Jaćwięgowie nie wytworzyli własnej organizacji państwowej w wyniku czego ulegli silniejszym sąsiadom. W 1193 roku w wyniku polskich wypraw prowadzonych przez Kazimierza Sprawiedliwego spustoszone zostały ich południowe ziemie. Następnie po podbiciu Prusów przez Krzyżaków, rycerze Zakonu Najświętszej Marii Panny w latach 1278-1283 przeprowadzili kilka wypraw na plemię czego skutkiem było to, iż większość Jaćwięgów zginęła w walkach, część została uprowadzona wgłąb Prus zaś tylko nielicznym udało się uciec na Litwę. Wkrótce po ich pokonaniu, pojaćwieskie ziemie stały się przedmiotem sporu pomiędzy Zakonem Krzyżackim, a Litwą czującą się spadkobiercą tego plemienia. Swoje pretensje zgłaszali również książęta mazowieccy [Szlaszyński 2014]. Wzajemne walki i spory

uniemożliwiły wykorzystanie i kolonizację ziem pojaćwieskich przez cały XIV wiek. W wyniku pustki osadniczej puszcza rozrastała się i skrywała wiele bogactw tj. zwierzyna łowna, ryby, bobry, dostarczała też siana i miodu. Jej eksploatacja rozpoczęła się wraz z podpisaniem pokoju melneńskiego w 1422 roku. Utworzono specjalną służbę leśną, osoczników i strzelców do pilnowania puszczy oraz rozpoczęto rozdawanie stałych uprawnień do łąk i barci. Korzystali z nich głównie szlachta, poddani i służba wielkich książąt litewskich z dworów w Grodnie, Perstuniu, Przełomie, Mereczu i Olicie. Posiadający uprawnienia zakładali budynki mieszkalne w puszczy, które były zalążkami osad i wsi. W latach 1464-1476 dokonano podziału puszczy w celu ściślejszego nadzoru i lepszej eksploatacji w efekcie czego wyodrębniono Puszczę Rajgrodzką, Grodzieńską (Perstuńską), Przełomską, Merecką i Olicką po czym ustanowiono ich zarządy, czyli namiestników i leśniczych (Ryc.1).



Ryc. 1. Ziemie powiatu suwalskiego w 1500 roku
Źródło: [Wiśniewski 1967]

Fig. 1. The lands of the Suwałki poviat in the year 1500
Source: [Wiśniewski 1967]

Po podpisaniu traktatu nad jeziorem Melno w roku 1422 prawie cała Jaćwież znalazła się w posiadaniu książąt litewskich (poza późniejszymi okolicami Ełku, Olecka i Gołdapi). Granica polsko-litewska przesunęła się nad rzekę Łek (Ełk) i Biebrzę. Uzyskane ziemie weszły w skład województwa trockiego, z którego w 1520 roku wyodrębniono ziemie na południe i zachód od rzek Pruska i Netta, zaś następnie przyłączono je do powstałego w 1513 roku województwa podlaskiego (Ryc.2). Przed zawarciem unii realnej Polski z Litwą, król Zygmunt August w 1569 roku oderwał te ziemie od Wielkiego Księstwa Litewskiego i wcielił do Korony.

Do końca XV wieku Krzyżacy zasiedlali większość terenów położonych po swojej stronie granicy, wykorzystując do tego głównie osadników mazowieckich. Miało to na celu zabezpieczyć i utrwalić granice państwa. W ślad za Krzyżakami na początku XVI wieku poszli książęta mazowieccy, którzy również rozpoczęli kolonizację. W roku 1509 włość goniądzką i rajgrodzką król Zygmunt Stary ofiarował wojewodzie trockiemu Mikołajowi Radziwiłłowi. Granice dóbr na północy docierały do jeziora Necko, od niego granica szła rzeką Nettą do Jegrzni i dalej do Biebrzy. Prowadząc kolonizację Radziwiłł na miejsce książęcych osoczników sprowadził drobną szlachtę i chłopów. Po jego śmierci dobrami zarządzała wdowa Elżbieta z Sakowiczów i ich syn Jan. Prowadzone w dalszym ciągu osiedlanie przez ową rodzinę kierowało się stopniowo z południa na północ ku rzece Prusce i jezioru Necko [Szlaszyński 2014]. Borejszo i in. [2014] podkreśla, że w roku 1512 puszczą położoną między granicą pruską, a rzeką Dowspudą zainteresował się Bohdan Hrynkowicz Wołłowicz – koniuszy i wojski grodzieński. Ostatecznie rok później Zygmunt I Stary nadał mu 36 km² powierzchni o kształcie zbliżonym do kwadratu. Teren graniczył od północy z dobrami Raczkowiczów (Raczki), od wschodu z puszczami książęcymi, od południa z dobrami rajgrodzkimi, a od zachodu z Krzyżakami. W 1514 roku Wołłowicz nakazał leśniczym opisać granice dóbr i rozpoczął kolonizację swojej ziemi ludnością mazowiecką, przenikającą przez państwo krzyżackie czy też dobra rajgrodzkie. Początkowo karczował i wypalał puszczę, a następnie budował młyny i kopał stawy. W roku 1528, podaje autor, było około 84 dymów. W 1541 roku istniała cerkiewka z popem i powstały pierwsze wsie: Chomentowo, Sucha Wieś, Jaśki, Korytki, Jabłońskie, Wronowo, Moczydły, Chodorki i Jankielówka. Bohdan Wołłowicz był zatem założycielem dóbr Dowspuda, które w wyniku koligacji rodzinnych ostatecznie trafiły w posiadanie rodu Paców (od roku 1639 do 1835).

Nadawanie ziem osobom prywatnym zahamowała królowa Bona, żona Zygmunta I Starego, która zaczęła działać na rzecz stworzenia prywatnego majątku rodziny królewskiej. Znając niechęć szlachty goniądzkiej oraz rajgrodzkiej do Radziwiłłów, a także wykorzystując swoją pozycję poprzez proces sądowy odłączyła od ich dóbr rozległy pas puszczy między

Rajgrodem i Neckiem. Obszar ten był położony na wschód od linii zaczynającej się od granicy pruskiej do rzeczki Solistówki, nią do jeziora Dręstwo, rzeczką Jegrznią do rzeki Ełk i w kierunku Biebrzy [Szlaszyński 2014].

Pomiarę włóczną na omawianych teranach należących odtąd do majątku rodziny królewskiej, przeprowadzono w latach czterdziestych XVI wieku. Wprowadzono trójpolówkę, skomasowano grunty oraz zintensyfikowano ich kolonizację poprzez zakładanie nowych miast i wsi. Równocześnie kontynuowano zasiedlanie ziem w klinie między rzeką Pruską, a dobrami Wołłowiczów. W 1537 roku wzmiankowana jest Nowa Wola Dowspudzka, a z roku 1541 istnieje informacja o Woli nad rzeką Janówką, czyli Janówce, gdzie to królowa Bona Sforza oddała 4 włóki na kościół i utrzymanie proboszcza. Naruszewicz [2012] podaje, iż urzędnicy królewscy toczyli procesy sądowe także z synami Wołłowicza, oskarżając ich o przekroczenie granic i prowadzenie kolonizacji. Włość szembelewską tworzyły dobra odebrane Szembelom oraz wsie nad rzeką Janówką i Pruską. Naruszewicz [2012] zauważa, że cennym źródłem do poznania XVI-wiecznego stanu osadnictwa na tymże terenie jest *Piscovaja kniga Grodnenskoj Ekonomii* z 1881 roku. Przyjmuje się, że dotyczy ona okresu z lat 1558-1563. Wymienia on z niej w swoim opracowaniu mieszkańców Janówki, Pruski (aktualnie Pruska Wielka) oraz Nowowoli (Pruska Mała) podaje także ilość i rodzaj posiadanych przez nich zwierząt, a także powierzchnię gruntów: „Wieś Pruska (obecnie Pruska Wielka) miała swe ziemie w granicach rzeki Pruski, pól Janówki, dóbr Wołłowicza, pól wsi Nowowoli (Pruska Mała) i wsi knyszyńskiej Grabowa. Jej najstarszymi mieszkańcami byli: Iwan a Konon Jiewowiczy (4 woły, 2 konie, 2 włóki), Hawrylo, Mojsiej a Stefan Olchwirowici (-), Hrin a Mikita Haraszimowiczy (4 woły, 2 konie, 2 włóki), Marko a Matwiej Haraszimowiczy (4 woły, 2 konie, 2 włóki), Inat Hliebowiec z synami Stefanem, Piotrem a Omeljanem (2 woły, 3 konie, 2 włóki), Jan Tatarzin (4 woły, 3 konie, 2 włóki) (…) w tej wsi znajdowały się 32 włóki (…)". Autor informuje również o nałożonym na chłopów obowiązku opłaty z każdej włóki „(…) po 12 gr, za gęsi, kury, jajca i stacją po 6 gr, za niewody po 2 gr, za wóz siana z odwozem po 5 gr, za beczkę owsa z odwozem po 20 gr, osady po 30 gr, za gwałty po 10 gr, za tłoki po 12 gr (…)". Szlaszyński [2014] podsumowuje jakoby proces zagospodarowania przebiegał szybko jednak dla prawidłowego funkcjonowania konieczne stało się założenie miasta, gdzie byłoby ono ośrodkiem wymiany i zbytu produktów rolnych, a także zaopatrzenia w artykuły rzemieślnicze.

Z woli króla Zygmunta Augusta 17 maja 1557 roku został nadany przywilej praw miejskich, który stanowił o formalno-prawnej podstawie istnienia miasta Augustów.

Procesy zasiedlania i zagospodarowywania przebiegały stopniowo, mimo epidemii, głodu oraz wojen. Ledwo skolonizowane tereny w pierwszej połowie XVI wieku nawiedziła „epidemia

głodu" – w Netcie w 1555 roku opustoszały trzy włóki, później nie wybrano czynszu z 12 włók „dla głodu, który naonczas panował". Sytuacja miała się podobnie w innych wsiach, choć miasto Augustów tak bardzo nie ucierpiało [Szlaszyński 2014]. Po opuszczeniu kraju przez królową Bonę przeprowadzono nowe ograniczenie dowspudzkich dóbr Wołłowiczów w wyniku, którego w roku 1562 dołączono do ich majątku wsie: Janówka, Pruska i Nowa Wola z fragmentem puszczy nad zachodnim brzegiem jeziora Necko, gdzie można było łowić ryby – zwane odtąd dobrami Janówka. Ich intensywny rozwój nastąpił za władania Filii Rudominy Dusiatskiej z Wołłowiczów. Po 1562 roku powstała wieś Topiłówka, wzmiankowana w 1604 roku razem z dworem i folwarkiem Janówka. Młyn Mazurki (zbudowany niedaleko dworu, w związku z czym nazwę rozciągnięto także na folwark Janówka) odnotowano w 1619 roku. Wtedy to również prawdopodobnie powstała (lub została odtworzona) parafia, gdzie w 1620 roku syn Filii, Stanisław Kazimierz Rudomina Dusiatski wybudował w Janówce nowy, drewniany kościół pod wezwaniem Narodzenia Najświętszej Marii Panny. Po utworzeniu dekanatów parafia należała do dekanatu olwickiego (przeroślskiego). Stanisław Kazimierz Dusiatski zmarł bezpotomnie, przez co dobra Dowspuda, Janówka (Mazurki) odziedziczyła jego siostra Anna Marcjanna, żona Stefana Paca, podkanclerza litewskiego, a następnie ich syn Krzysztof Pac kanclerz wielki litewski.

Nadawanie włók w dożywocie, które opustoszały w wyniku głodu doprowadziło do powstawania w obrębie królewskich wsi niewielkich folwarczków, które nie stanowiły samodzielnych osad i wyodrębnionych gruntów - „W 1616 roku, w Jeziorkach osiem pustych włók, błotnistych, pokrytych zaroślami, otrzymał na mocy przywileju królewskiego Adam Srebrowski, potomek wójtów z Netty (…)". Z zachowanych fragmentarycznych spisów, wynika iż większość osadników przed potopem szwedzkim była pochodzenia polskiego, którzy napływali z Mazowsza, Goniądza czy też Wizny, ale także Prus i dóbr grodzieńskich (ludność pochodzenia ruskiego). Na przykład w Janówce osiedlili się Porowscy, Samsonowie, Śliwowscy pochodzący ze swych rodowych wsi Porośli, Jabłoni Samsonów, Śliwowa. Odnotowany w Mazurkach młynarz Maciej Bożejewski pochodził zapewne z Bożejewa nad Wizną, w Netcie osadnikami pochodzenia ruskiego byli Trochim Owdziewicz i Owdziej Sienko, których pochodzenia nie sposób ustalić. Wśród osadników można znaleźć nielicznych Litwinów np. Jan Wojdyło i Korewa Litwinko zamieszkujących w Netcie. Mieszkańcami Rutek byli Dziądziakowie pochodzenia jaćwieskiego. Szlaszyński [2014] analizując nazwiska wskazuje na przewagę osadników polskich i spolszczonych Rusinów (tylko w Prusce i Nowowoli mieszkało więcej Rusinów). Pod wpływem osadnictwa mazowieckiego ludność Augustowa i okolicznych wsi przejęła dialekt mazowiecki, zachowując relikty języka białoruskiego. Dzięki temu, że nie

było wsi wyłącznie polskich, ani ruskich współżycie osadników układało się bezkonfliktowo zarówno na tle narodowościowym jak i religijnym, a co dziwi najbardziej różnice stanowe też nie przeszkadzały.

Proces zasiedlania i rozwoju osadnictwa został brutalnie przerwany w wyniku potopu szwedzkiego, a także spustoszenia jakiego dokonali w latach 1655-1656 Tatarzy sprzymierzeni z Polakami. Jesienią przez omawiany teren przeszła prawie dziesięciotysięczna armia inflancka króla szwedzkiego Karola X Gustawa, która rozłożyła swój obóz w okolicy Augustowa. Brak jest informacji o tym w jakim stopniu ucierpiały okoliczne wsie, choć z pewnością nie ominęły ich zniszczenia i straty w ludziach. Jak podaje Szlaszyński [2014] „Netta została przez hordę Anno 1655 ogniem zniesiona tylko cztery pustych chałup zostało". Mimo powolnego wzrostu liczby ludności po „potopie szwedzkim" nie wzrastało zagospodarowywanie gruntów czego powodem był brak narzędzi, nasion siewnych i bydła. Gospodarowanie utrudniały też anomalie pogodowe - „wylewy", które miały miejsce na przełomie XVII i XVIII wieku. Żmudną odbudowę zatrzymała wojna północna (1699-1721) i towarzyszące jej „przechody" wojska, które pozbawiły ludność żywności. Kłopoty z wykarmieniem ludzi w owych latach spotęgowały klęski żywiołowe i nieurodzaje „po jednej z najsurowszych zim w dziejach bezśnieżnej, bardzo mroźnej i długiej, w 1709 roku przyszły upały i bezdeszczowe lato". W tym samym roku pojawiły się pierwsze przypadki dżumy, przyniesionej przez wojska i zdziesiątkowało liczbę ludności [Szlaszyński 2014 za Wiśniewskim 1965].

Tabela 1: Straty ludności w parafii Janówka w okresie epidemii dżumy
Źródło: [Szlaszyński 2014]
Table 1. Losses of the population in the Janówka parish during the plague epidemic
Source: [Szlaszyński 2014]

Wieś	Dobra	Liczba dymów przed zarazą w 1710 roku	Liczba dymów po zarazie w 1711 roku	Wymarło ludzi
Chomętowo	Dowspuda	6	3	14
Jabłońskie	Dowspuda	27	6	84
Jankielówka	Dowspuda	8	3	8
Jaśki	Dowspuda	19	4	47
Korytki	Dowspuda	15	2	63
Moczydły	Dowspuda	21	2	121
Młyn Ryki	Dowspuda	2	-	13
Sucha Wieś	Dowspuda	34	4	149
Wronowo	Dowspuda	11	4	15
Wysokie	Dowspuda	21	3	101
Janówka	Mazurki	29	2	110
Janówka plebańska	Mazurki	3	3	26
Pruska Mała	Mazurki	11	2	41
Pruska Wielka	Mazurki	16	4	43
Topiłówka	Mazurki	16	10	16
Razem		239	52	851

W czasie epidemii, pod rządami Paców najmniej strat w ludziach poniosła wieś Topiłówka, która dzięki temu najszybciej się rozwijała i możliwe było odbudowanie osadnictwa. I to ona była najludniejszą wsią w dobrach Paców, przed Jabłońskimi i Janówką aż do 1789 roku (Tab.1). Na wschód od niej założona została cegielnia i młyn Mazurki, który dzierżawiony był przez Ślepskiego (stąd nazwa „Ślepsk" funkcjonująca do dnia dzisiejszego).

Ludwik Michał Pac urodził się 19 maja 1778 roku w Strasburgu. Był synem Michała, starosty kowieńskiego, generała – majora wojsk litewskich i Ludwiki z Tyzenhauzów, których małżeństwo trwało dość krótko ze względu na rozwód w ok. 1785 roku. Opiekę nad nieletnim Ludwikiem Michałem sprawował brat matki, starosta posolski Ignacy Tyzenhauz. Młody Pac odebrał staranne wychowanie i wykształcenie na wysokim poziomie – studiował m.in. na Akademii Wileńskiej, odbył też podróże do Francji i Anglii [Matusiewicz 2014].Jak podaje Bartyś [1970] Ludwik w 1807 roku zaczął służbę wojskową w armii francuskiej i został wcielony do gwardii cesarskiej Napoleona I. Z czasem zdobywając doświadczenie wojskowe, odnosił liczne sukcesy w bitwach, gdzie wyróżniał się odwagą i mądrością za co został mianowany ostatecznie generałem dywizji. Otrzymał odznaczenia t.j. krzyże komandorskie Legii Honorowej i Virtuti Militari, krzyż maltański i bawarski oraz wstęgę św. Stanisława. Po upadku Paryża opuścił szeregi armii w maju 1814 roku i wyjechał do Anglii. Regenerował się tam po kampaniach napoleońskich i jednocześnie pobierał wiedzę na temat nowoczesnego rolnictwa. Nowym rozdziałem w jego życiu był powrót do Polski w 1815 roku i działalność publiczna oraz prywatna. Według Matusiewicza i in. [2014] walka u boku Napoleona przyniosła mu nie tylko sławę i chwałę, ale też prawdopodobnie ogromne pieniądze, dzięki którym mógł realizować swoje wielkie plany.

Ludwik Michał Pac osiadł w dobrach Dowspuda i Raczki, które otrzymał w spadku po Józefie Pacu [Bartyś 1970]. W myśl hasła znakomitego rolnika Dezyderego Chłapowskiego: „Od pługa na koń, z konia do pługa – takie jest przeznaczenie obywatela polskiego" przechodzi tam metamorfozę z wybitnego dowódcy wojskowego w gospodarza ziemskiego i pioniera nowoczesnego rolnictwa. Większość byłych wojskowych starało się wtedy przenieść wzorce przodującego rolnictwa angielskiego i szkockiego na grunt rodzinny zyskując miano „anglomanów". Pac już w czasie wojen napoleońskich zapoznawał się z nowinkami rolniczymi we Francji i Holandii. W latach 1815-1817 w czasie podróży do Anglii, Francji i Holandii zaznajamiał się m. in. ze wzorowymi gospodarstwami, hodowlą rasowych zwierząt, mechanizacją prac rolniczych.

Ryc. 2 Mapa dóbr dowspudzkich (autor A.Zujewicz)
Źródło: http://www.historiaozywadzis.powiat.suwalski.pl/?page_id=107

Fig. 2. Map of the Dowspudz commune (author A. Zujewicz)
Source: http://www.historiaozywadzis.powiat.suwalski.pl/?page_id=107

Dobra Dowspuda i Raczki zniszczone, wyludnione w wyniku wojen napoleońskich, jak i wcześniej występujących „przechodów" wojsk w wojnie północnej i epidemii dżumy, generał Pac planował jak najszybciej zasiedlić sprowadzonymi wysoko wykwalifikowanymi osadnikami rolniczymi, odpowiednio dobranymi farmerami oraz rzemieślnikami, zdolnymi do uruchomienia zaplanowanych manufaktur. Pierwsi zaczęli przybywać już w 1815 roku z Niemiec i Wielkiej Brytanii (Tab.3). Niemieccy rolnicy znad Renu i z Bawarii zawiedli nadzieje Paca, gdyż nie odznaczyli się oni większymi sukcesami w prowadzeniu wydzierżawionych im gospodarstw. W związku z tym część wróciła do swojego kraju, a pozostała „wtopiła się" w miejscową ludność chłopską [Bartyś 1970]. Brytyjczycy chcąc zachować i podkreślić swą odrębność nazywali dzierżawione majątki angielskimi nazwami, przez co w ten sposób powstała m.in. obok Dowspudy wieś Nowa Szkocja, na gruntach wsi Pruska Wielka – folwark Nework (w starszej literaturze błędnie nazywany New York), Longwood na terenie wsi Ludwinowo itd. Osiedleńcy zyskali szacunek i uznanie okolicznych chłopów oraz ziemian, w związku z czym ich asymilacja postępowała bardzo szybko i bezproblemowo. Przydziały gruntów dla Szkotów i Anglików nie były równomierne. Rzemieślnicy i funkcjonariusze dworscy dostali małe działki ziemi ogrodowej do uprawy warzyw i ziemniaków na potrzeby konsumpcyjne. Wyjątkiem byli dwaj

szkoccy ekonomowie Dobe i Thompson oraz hodowca owiec Berth, którzy otrzymali po 30 morgów ziemi, którą miały uprawiać ich liczne rodziny. Duże obszary gruntów generał Pac wydzierżawił ośmiu wymienionym w dokumentach Szkotom – liczba dzierżawców szkockich była w rzeczywistości wyższa ok. 12-14 farmerów.

Tabela 2. Imigracja Szkotów i Anglików do dóbr Dowspuda w latach 1815-1821
Źródło: opracowanie własne na podstawie Bartyś 1970

Table 2. Immigration of Scots and English to Dowspud's goods in 1815-1821
Source: Own study based on Bartyś 1970

Imię i nazwisko (zawód)	Rok przybycia	Miejsce osiedlenia	Obszar dzierżawy	
			morgi	ha
Berth (rolnik-hodowca)	1816	Różanka, potem Szkocja	30,00	16,50
Andrew Broomfield (rolnik)	1817	Józefowo (Broomfield)	144,56	80,93
John Dickson (rolnik)	1821	Pruska Wielka (Nework)	86,74	48,56
Dobe (ekonom)	1815	Nowa Szkocja	30,00	16,50
Douglas (mechanik)	1815	Nowa Szkocja	5,00	2,80
Walter Govenlock (rolnik)	1821	Pruska Wielka (Nework)	86,74	48,56
John Lohman (sekretarz L.M. Paca)	1815	Dowspuda	5,00	2,80
Pritzer (kołodziej, mechanik)	1815	Nowa Szkocja	5,00	2,80
Riad (kierownik bielarni płócien i browaru)	1817	Dowspuda	5,00	2,80

Rozwój produkcji rolniczej

Koloniści niemieccy, podobnie jak Szkoci, podpisywali bardzo korzystne umowy dzierżawne z właścicielem na okres 25 lat, modyfikowane co kilka lat w zależności od sytuacji gospodarczej panującej w kraju. Taka sytuacja miała miejsce w 1821 roku, kiedy to doszło do spadku cen płodów rolnych. Pac zmniejszył wysokość czynszów rocznych, co miało trwać w mocy przez kilka lat. Czynsz dzierżawny miał być opłacany w następujący sposób: w ciągu dwóch pierwszych lat arenda była bezpłatna, przez kolejne osiem lat po ok. 7 złp od morga nowopolskiego gruntu, a w dalszym czasie do 9 złp od morgi rocznie w zależności od klasy gruntu i poczynionych przez dzierżawcę nakładów. Należność była opłacana w dwóch ratach – początkowo do 1 listopada i 1 marca, a po korekcie umów do 1 października i 1 lutego. Nie uiszczano żadnych opłat za zabudowania znajdujące się na dzierżawionym gruncie, jednak umowa zobowiązywała najemcę do utrzymania ich w dobrym stanie. W przypadku chęci wybudowania obory czy stajni dzierżawca miał prawo do bezpłatnego korzystania z drewna z lasów dworskich. Ajent miał również uprawnienie, dające mu możliwość wstępu raz

w tygodniu do lasu i zabrania jednego wozu parokonnego drewna z posuszu z wyznaczonego wcześniej miejsca. Kontrakt posiadał również zapis, który gwarantował dzierżawcy zwolnienie z opłaty arendy w przypadku gradobicia i zniszczenia minimum 2/3 struktur zasiewu. Jedynym warunkiem było zawiadomienie administracji dóbr o zaistniałych szkodach w ciągu 3 dni od zdarzenia [Sidor, Matusiewicz 2014]. Jedną z ważniejszych modyfikacji był obowiązek opłacania przez dzierżawców składki ubezpieczającej budynki od ognia oraz zakaz polowania na arendowanych gruntach i podnajmowania komukolwiek całego bądź części folwarku. Dzierżawca został zobowiązany, aby składać zeznania na temat ilości i rodzaju zboża jakim będą obsiane pola, co było sprawdzane ze stanem faktycznym na polach przez funkcjonariuszy dworskich. Jesienią co najmniej 1/8 część ziemi musiała być obsiana zbożem ozimym, w przeciwnym razie obowiązywała kaucja płatna do 1 października. W myśl umów dzierżawnych wprowadzono w dobrach Ludwika Michała Paca płodozmian [Sidor 2016]. Zastosowano zmianowanie sześciopolowe, pięciopolowe bądź czteropolowe w zależności od klasy gruntów. Płodozmian był rzadko spotykany w Królestwie Polskim i stosowała go mała grupa najbardziej postępowych gospodarzy takich, jak: hr. Stanisław Zamoyski i hr. Karol Brzostowski.

W celu poprawienia wydajności przybysze zastosowali liczne nowoczesne zabiegi agrotechniczne tj. osuszanie podmokłych gruntów poprzez kopanie rowów odwadniających i drenowanie, odkwaszanie gleby i użyźnianie jej poprzez zastosowanie różnego rodzaju nawozów oraz kompostowanie. Ogromną uwagę zwracano na właściwe nawożenie gleby z wykorzystaniem naturalnego nawozu. Generał hrabia Pac, znając cenną wartość nawozów naturalnych, zabronił sprzedaży słomy i obornika poza granice folwarków przez cały okres trwania dzierżawy. Zalecał także stosować specjalną mieszaninę obornika z torfem dla utrzymania wilgoci na gruntach przesuszonych. Do odkwaszania ziemi używano margla, który był pozyskiwany przez jakiś czas z pól folwarku Mazurki. Drogi prowadzące na pole, nowo wybudowane i wyrównane obsadzano drzewami, zazwyczaj topolami [Sidor 2016].

Wraz z przyjazdem osadników do dóbr generała, obok tradycyjnie uprawianych zbóż, pojawiły się nowe rośliny przemysłowe i konsumpcyjne dotychczas nieznane na Suwalszczyźnie tj. ziemniaki, rzepa szwedzka (odmiana buraków pastewnych), len, konopie, koniczyna biała i czerwona oraz różnego rodzaju warzywa [Bartyś 1970]. Duże obszary ziemi przeznaczano pod uprawę ziemniaków, które znane były wówczas jedynie zamożniejszej szlachcie i magnatom mieszkającym na Białostocczyźnie jako warzywo „delikatesowe". To dzięki Szkotom stało się ono podstawowym i tanim produktem żywnościowym na całej Suwalszczyźnie [Sidor, Matusiewicz 2014]. Hrabia, jako jeden z pierwszych w kraju wykorzystał ziemniaki, również na

cele przemysłowe do produkcji krochmalu i wódki. Uzyskiwane plony ziemniaka w latach 1825-30 wynosiły ok. 7,5 t z ha i należały do najwyższych w Polsce. Dla porównania w Królestwie Polskim w latach 1871-1873 średni plon wynosił 66 kwintali z ha. Dzięki wprowadzeniu do uprawy rzepy szwedzkiej tzw. ratabagi, rozwiązano problem żywienia bydła w przypadku deficytu siana, co zdarzało się wtedy bardzo często ze względu na mokre lata. Na domiar tego brukiew dała możliwość powiększenia pogłowia, a dodatkowo jak się okazało poprawiła ilość i jakość mleka uzyskiwanego od krów. Takowe znaczenie dla hodowli bydła miało również uprawa koniczyny, która oprócz tego poprawiała biologiczną aktywność i żyzność gleby. Wprowadzono również uprawę chmielu, który wykorzystywano w miejscowym browarze. W dobrach największą część upraw stanowiła jednak pszenica, ze sprzedaży której czerpano największe zyski.

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na wełnę (rozwój przemysłu włókienniczego) hrabia rozpoczął hodowlę owiec, jako jeden z pierwszych w kraju, co stanowiło istotną dziedzinę gospodarowania [Sidor 2016]. W hodowli przeważała głównie owca hiszpańska – merynos, ze względu na cienką i delikatną wełnę. Rasę tę udało się krzyżować z rodzimymi rasami. Początkowo brakowało paszy do wykarmienia owiec w związku z czym część zwierząt, a było ich około 2500 sztuk, przebywała w Różance (majątek należący do dóbr rodziny Paców). Z biegiem lat, po rozwiązaniu problemów z żywieniem, liczba zwierząt znajdujących się w dobrach generała wzrosła do 7000 sztuk. Wzrosło również pogłowie bydła rogatego, które podobnie jak owce, krzyżowano z zagranicznymi rasami wysokomlecznymi. W dobrach dowspudzkich rozwinięto także hodowle zimnokrwistych koni, które zastąpiły używane dotąd woły.

Generał Pac oprócz rolników sprowadził do dóbr także angielskich i szkockich rzemieślników różnych specjalności [Borejszo i in.2014]. To z ich pomocą uruchomił w 1816 roku wytwórnię maszyn i urządzeń rolniczych, trzecią na ziemiach polskich po fabrykach Zamoyskiego w Zwierzyńcu z ok.1805 roku i Trębickiego w Łomnej z roku 1811). Zakład wyposażony był w niewielką odlewnię, kuźnię przemysłową, warsztat bednarski oraz stolarski. Pracowali w nich rzemieślnicy ze swoimi synami, jednak z czasem zaczęto przyjmować do nauki zawodu miejscową ludność. Wielkim atutem załogi wytwórni w Dowspudzie było to, że produkowano tu maszyny, według ówcześnie cenionych prototypów szkockich i angielskich. W Dowspudzie i Mazurkach zbudowane zostały dwie wielkie młocarnie, z których tylko jedna zastępowała pracę 16 osób młócących zboże cepami. Poza tym rzemieślnicy skonstruowali kilka sieczkarni, arf (wialni), maszynę do tarcia ziemniaków do gorzelni i na paszę, młyn koński do tarcia kory garbarskiej, magiel mechaniczny do kolendrowania i glancowania płótna, różnego

rodzaju podnośniki, a także liczne ilości drobniejszych narzędzi rolniczych takich, jak żelazne pługi szkockie (do orki, oborywania ziemniaków itp.), kultywatory, żelazne brony, taczki, dwukołowe wozy szkockie tzw. dziankary, które umożliwiały przewóz rzeczy o dużym ciężarze przez mniejszą liczbę koni niż przy tradycyjnym wozie. Utworzono także formy odlewnicze niezbędne do produkcji elementów maszyn i narzędzi [Sidor, Matuszkiewicz 2014].

Hrabia Pac wybudował browar, gdzie jakość produkowanych trunków była bardzo wysoka, gdyż funkcjonował on pod kierownictwem specjalnie sprowadzonego piwowara z Czech. Duża produkcja ziemniaków skłoniła Hrabiego do utworzenia gorzelni w 1817 roku. Była ona wyposażona w najnowocześniejsze na tamte czasy urządzenia Pistoriusza i Siemensa, które były bardzo drogie. Zakład mógł produkować 400 litrów spirytusu dziennie, równie wydajna była produkcja wódki, z 1 korca ziemniaków i dodatku mąki żytniej otrzymywano 16 litrów wódki [Sidor, Matuszkiewicz 2014].

Bartyś [1970] zwraca uwagę, że „cały ten kombinat rolniczo-przemysłowy pozostawał pod generalnym kierownictwem właściciela dóbr, który zarządzał nim przy pomocy sprężyście zorganizowanej administracji". W skład owej administracji, rozwijają Matusiewicz i inn. [2014], wchodziło dziewięć osób. Najważniejszy był „komisarz czyli rządca; pisarz odpowiedzialny był za prowadzenie rachunków; zastępca wójta gminy, który pełnił funkcję kasjera; lustrator nadzorujący pracę gospodarstwa rolnego i zakładów przemysłowych; pisarz magazynowy, pełniący równocześnie obowiązki marszałka pałacowego; pisarz gorzelni oraz trzech ekonomów". Zobowiązani oni byli do składania cotygodniowych raportów z aktualnego funkcjonowania majątku, z wykonania poleceń Hrabiego oraz własnych obserwacji, które mogłyby posłużyć poprawie sprawności działania i funkcjonowania dóbr. Administratorzy, pod przewodnictwem Paca, zbierali się na narady raz w tygodniu i omawiali bieżącą sytuację w dobrach. Działania tego typu oraz prowadzenie starannej kancelarii i rachunkowości było wynikiem stosowania nowoczesnych metod zarządzania. Przykładem mogą być „księgi wydzierżawień", które prowadzone były dla większej części włościan w dobrach Generała. Opisana w nich była ilość, jakość i rodzaj gruntów, a z tego wynikała wysokość czynszu. Oprócz tego wszelakie transakcje jakie prowadził dwór dowspudzki, były odnotowywane w specjalnie przeznaczonych do tego księgach. Wszystko po to, aby uniknąć możliwych oszustw, wyłudzeń i pretensji ze strony kontrahentów. Tak szczegółowy nadzór szerokiej działalności gospodarczej dostarczał istotnych informacji o aktualnym stanie i funkcjonowaniu majątku co dawało szansę na szybką reakcję oraz wprowadzenie zmian w przypadku jakiś kłopotów.

Jak podsumowuje Sidor [2011], zaledwie w kilkanaście lat zacofany, zrujnowany majątek Pac zmienił we wzorcowy ośrodek rolniczy, który oddziaływał na cały kraj i o którym

mówiło się wówczas oraz pisało. Sposób gospodarowania dobrami zadziwiał i inspirował, ale też budził zazdrość oraz niedowierzanie, jak w polskich realiach mogą sprawdzać się nowoczesne techniki uprawy roślin i hodowli zwierząt czy też jak wysoki poziom uprzemysłowienia majątku można było osiągnąć w tak krótkim czasie.

Do czasów pierwszej wojny światowej, pod administracją rosyjską niezmiennie stosowano ulepszoną trójpolówkę. Do nawożenia gleby wykorzystywano jedynie nawozy naturalne, których było zbyt mało ze względu na niewielką liczbę inwentarza [Szlaszyński 2014]. W hodowli podstawę stanowiło bydło. Narzędzia były tradycyjne, a ziemię uprawiano głównie drewnianymi sochami z żelaznymi okuciami i drewnianymi bronami, jednak pod koniec XIX wieku zaczęto wykorzystywać pługi i brony żelazne wykonywane przez miejscowych kowali. W czasie natężonych prac na roli organizowano tzw. tłoki. Pola były obsiewane najczęściej owsem, żytem i jęczmieniem, a rzadziej pszenicą. Powszechniej uprawiano ziemniaki, co zapobiegało głodowi. Żniwowano sierpem, zaś do żęcia używano kos, które wcześniej służyły wyłącznie do koszenia trawy. Młocka odbywała się za pomocą cepów, zaś widły i grabie były drewniane. Jako środka transportu używano wozów na drewnianych szprychowych kołach z metalowymi obręczami. Wysokość plonów była silnie uzależniona od warunków atmosferycznych, gdyż nie oszczędzały one w tamtych czasach rolników. Do tego dochodziły słabe, bielicowe gleby i ekstensywny charakter gospodarki.

23 czerwca 1914 roku mieszkańcy wsi: Janówka, Mikołajówek, Wronowo, Jabłońskie i Topiłówka z gminy Dowspuda wnieśli do władz guberni suwalskiej prośbę o utworzenie Janowskiego Towarzystwa Rolniczego. Celem stowarzyszenia miał być rozwój gospodarki rolnej, szerzenie oświaty oraz postępu rolniczego, a także zachęcanie do stosowania nawozów mineralnych i mechanizacji. W związku z wybuchem I wojny światowej Towarzystwo Rolnicze nie zdążyło rozwinąć działalności [Szlaszyński 2014].

Z momentem odzyskania przez Polskę niepodległości rozpoczęto proces budowy instytucji samorządu lokalnego, w związku z czym omawiany obszar w okresie międzywojennym znalazł się w powiecie augustowskim, gminie Dowspuda z siedzibą w Raczkach. W skład gminy weszło 26 wsi, w tym większość z terenu obecnej gminy Augustów: Chomontowo, Grabowo, Jabłońskie, Jankielówka, Janówka Kościelna, Mazurki, Mikołajówek, Planta, Posielanie, Pruska Mała, Pruska Wielka, Słoboda, Sucha Wieś, Topiłówka, osada Mazurki Nowe, leśniczówki: Okół i Ślepsk. Gmina w 1921 roku, kiedy to przeprowadzono pierwszy powszechny spis, miała powierzchnię 13 883 ha i liczyła 6037 mieszkańców.

Podstawę utrzymania ludności stanowiło wyłącznie rolnictwo. Wielu właścicieli małych gospodarstw, w szczególności ludzie młodzi i bez perspektyw na objęcie ojcowizny, często decydowali się na emigrację, głównie do USA i Francji, czasem do Argentyny. Ludność wyjeżdżała też na saksy (prace sezonowe) do Prus Wschodnich. Zjawisko to było skutkiem jednego z problemów Rzeczypospolitej jakim była kwestia własności rolnej i głodu ziemi. W związku z tym podjęto działania takie jak: parcelacja majątków rządowych i wielkiej własności ziemskiej za odszkodowaniami, a także jeżeli istniała taka potrzeba, do komasacji rozdrobnionych gruntów. W powiecie augustowskim w roku 1920 do parcelacji przeznaczono m.in. majątki w Grabowie, Netcie oraz Mazurkach.

Majątek Mazurki [Szlaszyński 2014, za Okręgowym Urzędem Ziemskim w Białymstoku], liczył wówczas 762 morgi i 16 prętów, a dzierżawiło go 82 gospodarzy, w tym 16 bezrolnych. Nie ciążyły na nim długi, ani serwituty. W roku 1922 sporządzono listę chętnych do otrzymania nadziałów. Zgłosiły się 153 osoby, z których zakwalifikowano 92. Trzy lata później 47 nabywcom przekazano 419 ha i 3287 m² ziemi. Kolonia przeszła na własność płk Ignacego Jatowt z Suwałk, a młyn prowadził Oszer Liberman. Majątek w Netcie, którego zarządca zmarł w czasie wojny i inwentarz oraz wyposażenie zostało zniszczone, przeszedł na własność skarbu państwa i w roku 1923 został oddany do parcelacji. Z 765 ha i 2605 m² wydzielono dwa większe gospodarstwa o powierzchni 45 i 28 ha, 44 kolonie rolnicze i 41 parcel dodatkowych. Chętnych zgłosiło się 386 osób. Rozparcelowano również ziemię majątku proboszczowskiego w Janówce oraz w Grabowie.

Lata 1921-1929 były dla rolnictwa okresem szybkiego wzrostu produkcji, lata późniejsze 1930-1933 czasem stagnacji, zaś kolejne próbą ponownego ożywienia. Mimo wszystko wzrosła zamożność ludności, pojawiały się pierwsze murowane domy, zamiast strzech kładziono dachówki. W dwudziestoleciu międzywojennym obok zmian w strukturze następowało unowocześnienie gospodarowania. Likwidowano odłogi, powszechnie zaczęto stosować system wielopolowy i płodozmian odchodząc tym samym od trójpolówki. Powoli upowszechniały się pługi, brony, młocarnie czy sieczkarnie. Zaczęto stosować nawozy sztuczne na większą skalę. Wzrosła powierzchnia upraw i wysokość plonów. Bardzo opłacalna stała się produkcja pszenicy na sprzedaż, która wymagała lepszej gleby i właściwych umiejętności co zaowocowało wzrostem kultury rolnej. Nadal ważną rolę odgrywała uprawa owsu, żyta, jęczmienia grochu i ziemniaków, które uprawiano zazwyczaj na własne potrzeby. Zapoczątkowano też uprawę roślin pastewnych i buraków cukrowych. Len dominował w zakresie upraw przemysłowych. Po uruchomieniu rzeźni w Augustowie zwiększyła się hodowla zwierząt i pogłowie koni, które

ostatecznie wyeliminowały woły. Odbudowywano sady, zakładano pasieki, przyjęły się rośliny motylkowe, szczególnie koniczyna, a także zaczęto wprowadzać uprawę tytoniu.

Problemem w szybszym rozwoju gospodarstw był brak rezerw finansowych na wsi. Próbując rozwiązać ten problem w roku 1921 założono Kasę Stefczyka w Janówce. W tym samym roku zaczęło funkcjonować Kółko Rolnicze na terenie parafii Janówka, które dbało głównie o interesy rolników podczas komasacji, zaopatrywało w literaturę i propagowało nowoczesne metody gospodarowania. Akcje propagandowe zaowocowały powstaniem spółdzielni mleczarskich i tak np. w Mazurkach powstała Spółdzielnia Mleczarska „Zgoda" w 1929 roku. Jej głównym celem było „podniesienie dobrobytu i stanu gospodarstwa swych członków, współdziałając w ich rozwoju kulturalnym przez prowadzenie wspólnej przeróbki mleka, spieniężenie jaj i przetworów mlecznych oraz współdziałanie z organizacjami rolniczymi w szerzeniu wiadomości z dziedziny chowu inwentarza, uprawy roślin i innych". W skład spółdzielni weszły Mazurki, Ślepsk, Wójtowskie Włóki, Biernatki, Pruska Wielka, Jeziorki i Topiłówka. W tym samym roku rozpoczęła swą działalność Spółdzielnia Mleczarska „Jedność" w Janówce. Niestety rok 1931 był czasem kryzysu ich funkcjonowania co spowodowało, że z czasem zaprzestano działalności obu spółdzielni [Szlaszyński 2014].

Zmiany jakie zaszły w okresie dwudziestolecia międzywojennego w powiecie augustowskim były niewątpliwym postępem w porównaniu z poprzednim okresem, ale konfrontując to z rozwojem rolnictwa w centralnych i zachodnich obszarach kraju były one znacznie wolniejsze i mniej wyraźne [Fotowicz 1967].

Wybuch II wojny światowej, jak opisuje Szlaszyński [2014], spowodował wytyczenie, w myśl układu ZSRR z Rzeszą, nową granicę dzielącą Augustowszczyznę na część północną z częścią gminy Dowspuda, Raczkami i kilkoma wsiami z parafii Janówka przypadającą Niemcom, zaś południowa część - Rosjanom. Granica biegła skrajem Chomontowa, Pruski Małej, Iwanówki, Topiłówki pod Augustowem od Szczebry rzeką Blizna i przecinała Puszczę Augustowską. Wsiami pogranicznymi zostały Mazurki, Topiłówka i Jabłońskie. W Grabowie i Janówce umieszczono strażnice graniczne NKWD. W Netcie urządzono sowchoz, a do kolektywizacji nakłaniano gospodarzy indywidualnych, co trafiło na bezwzględny opór. Dotkliwym środkiem represji były deportacje w głąb ZSRR, które obejmowały całe rodziny, głównie osadników wojskowych i żołnierzy niezależnie od stanu zdrowia i wieku. Pierwsza i największa wywózka miała miejsce 10 lutego 1940 roku, kiedy to władze radzieckie postanowiły wywieźć wszystkich rolników mieszkających w Mazurkach i Nettcie Folwark w związku z czym wsie te przestały istnieć. Z dokumentów jakie pozostały wynika, że z Augustowa i okolicznych wsi wywieziono łącznie 948 osób ze 160 rodzin.

22 czerwca 1941 roku był tragicznym w wydarzenia dniem dla mieszkańców Janówki, kiedy to rozpoczęła się wojna sowiecko-niemiecka. W wyniku bombardowań, a później rozstrzeliwań zginęło 56 mieszkańców wsi. Oprócz ofiar w ludziach, duże były też straty materialne. Spaliły się 53 domy i tyle samo obór, 47 stodół, 27 suszarni tytoniu i 28 innych zabudowań. Spłonęła plebania, wikariat, organistówka, drewniane budynki gospodarcze proboszcza i kaplica na cmentarzu.

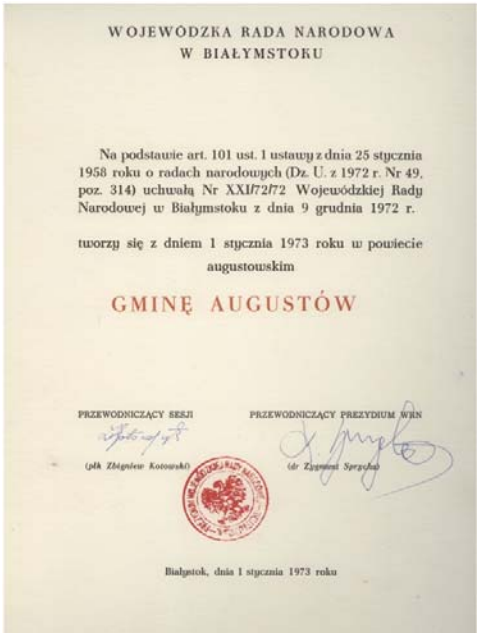
Przeobrażenia gospodarki rolnej po II wojnie światowej

Działania wojenne oraz długi okres pozostawania w strefie frontowej doprowadziły do upadku gospodarstw [Szlaszyński 2014]. Ziemia była zryta okopami, zasiekami i zaminowana, zabudowania zniszczone, a wyposażenie i zwierzęta rozgrabione. Po przejściu frontu, mieszkańcy wielu wsi wyprawiali się na szamber do nieopodal położonych miejscowości na terenie Mazur. Przywożono maszyny i urządzenia, meble, ziarna często ryzykując życiem. Sytuację rolników chcących odbudować zniszczenia wojenne hamowały klęski i anomalie pogodowe. W zasiewach prym wiódł owies i żyto, ze względu na utrzymywanie koni, które były siłą pociągową. Z powodu niedostatku nawozów sztucznych, niska była wydajność z hektara. W kolejnych latach złe oddziaływanie na rolnictwo miała polityka państwowa, która ustanowiła system obowiązkowych dostaw, dokonywała prób kolektywizacji i walczyła z dużymi, wydajnymi gospodarzami (kułakami).

Wprowadzone w 1951 roku obowiązkowe dostawy zboża, a trzy lata później dodatkowo żywiec, ziemniaki i mleko, których wymiar zależał od wielkości gospodarstw były bardzo negatywnym zjawiskiem przy próbie rozwoju. Ceny produktów sprzedawanych w związku z obowiązkowymi dostawami były niższe od cen wolnorynkowych. Mimo to rolnicy próbowali stopniowo modernizować swoje gospodarstwa i podnosić poziom kultury rolnej. Zwłaszcza, że w 1956 roku zmniejszono wymiary obowiązkowych dostaw i podatki. Rolnicy dostali obowiązkowe przydziały nawozów sztucznych, które musieli obowiązkowo wykupywać. Żelazne koła w wozach zaczęto zastępować ogumionymi, a bogatsi kupowali konne żniwiarki, kopaczki i zgrabiarki. W 1956 roku w kółkach rolniczych w gromadzie Janówka było osiem kosiarek żniwnych i snopowiązałka, zaś na początku lat 60. XX wieku działało tam już osiem kółek, w których znajdowało się tylko sześć zestawów ciągnikowych, osiem agregatów omłotowych i trzy opryskiwacze. Pod koniec lat sześćdziesiątych kółka zaczęto przekształcać w międzykółkowe bazy maszynowe. Zostały one utworzone w Janówce, Rutkach, Netcie i Prusce Wielkiej. W połowie lat siedemdziesiątych MBM zostały scalone i przekształcone w spółdzielnie kółek rolniczych (SKR w Augustowie).

W 1961 roku w Jabłońskich założono spółkę wodną, do której przystąpili rolnicy z Janówki. Służbę rolną zorganizowano przy administracji gromadzkiej. W 1962 roku w Janówce otworzono agronomówkę, a początkiem 1964 roku powstał punkt weterynaryjny. Zlewnie mleka zbudowano w Netcie, Rutkach, Jabłońskich, Topiłówce, Janówce, Prusce Wielkiej i Grabowie.

29 listopada 1972 roku weszła w życie następna reforma administracyjna szczebla podstawowego „O utworzeniu gmin i zmianie ustawy o radach narodowych". Wynikiem ustawy było ustanowienie gminy jako jednostki administracyjnie podstawowej. I tak z dniem 1 stycznia 1973 roku funkcjonowanie rozpoczęła gmina Augustów, w której skład weszły następujące wsie: Białobrzegi, Biernatki, Bór, Chomontowo, Czarnucha, Gabowe Grądy, Glinski, Grabowo, Grabowo Kolonia, Góry, Jabłońskie, Janówka, Jeziorki, Kolnica, Komaszówka, Mazurki, Mikołajówek, Netta Pierwsza, Netta Druga, Netta Folwark, Nowe Rutki, Nowy Dworek, Obuchowizna, Osowy Grąd, Ponizie, Posielanie, Promiski, Pruska Mała, Pruska Wielka, Rzepiski, Stare Rutki, Świderek, Topiłówka, Turówka, Uścianki, Żarnowo Pierwsze, Żarnowo Drugie i Żarnowo Trzecie. Tworzyły one 35 sołectw.



WOJEWÓDZKA RADA NARODOWA
W BIAŁYMSTOKU

Na podstawie art. 101 ust. 1 ustawy z dnia 25 stycznia 1958 roku o radach narodowych (Dz. U. z 1972 r. Nr 49, poz. 314) uchwałą Nr XXI/72/72 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Białymstoku z dnia 9 grudnia 1972 r.

tworzy się z dniem 1 stycznia 1973 roku w powiecie augustowskim

GMINĘ AUGUSTÓW

PRZEWODNICZĄCY SESJI (płk Zbigniew Kotowski)

PRZEWODNICZĄCY PREZYDIUM WRN (dr Zygmunt Sprycha)

Białystok, dnia 1 stycznia 1973 roku

Ryc. 3. Akt utworzenia gminy Augustów
Źródło:http://gmina-augustow.home.pl/wp/wp-content/uploads/2016/12/gmina-augustow-utworzenie.jpg [dostępne: 27.05.2017r.]
Fig. 3. The act of establishing the Augustów commune
Source: http://gmina-augustow.home.pl/wp/wp-content/uploads/2016/12/gmina-augustow-utworzenie.jpg [dostępne: 27.05.2017r.]

Z początkiem lat 70. ubiegłego wieku pozytywny wpływ na poziom gospodarowania i rozwój rolnictwa miało zniesienie dostaw. Pozwoliło to na stopniowy proces profilowania gospodarstw i usunęło ograniczenia hamujące wydajność produkcji. Gospodarze zaczęli specjalizować się w produkcji mleka. Rolników objęto bezpłatnym ubezpieczeniem społecznym i wprowadzono ustawę emerytalną umożliwiającą przechodzenie na rentę. Ustawa zabezpieczyła osoby starsze i pozwoliła im na przekazywanie gruntów na Państwowy Fundusz Ziemi, co zmniejszało liczbę nieproduktywnych gospodarstw. Wraz z możliwością pozyskania kredytu i wzrostem rentowności gospodarstw na szerszą skalę stosowano nawozy sztuczne, artykuły do produkcji rolnej i zakupywano maszyny rolnicze (szczególnie ciągniki) - „w 1988 roku ciągnik miał już co drugi rolnik". Podniósł się standard życia na wsi, budowano murowane domy i budynki gospodarcze. Pojawiały się też pierwsze pojazdy mechaniczne.

W drugiej połowie lat 90. XX wieku rozpoczęły się zmiany w strukturze gospodarstw – koncentracja gruntów i powiększenie gospodarstw. Towarzyszyły im przemiany w zakresie produkcji. Nastąpiło zwiększenie pogłowia bydła kosztem chowu trzody, owiec i koni, zmniejszyła się uprawa roślin strączkowych oraz zmieniła się struktura zasiewów. Spadła produkcja zbóż i ziemniaków na rzecz roślin pastewnych. W latach 1990 – 2002 zmeliorowano 3213 ha, co umożliwiło lepsze wykorzystanie gruntów m.in. w Biernatkach, Mazurkach, Prusce Wielkiej, Prusce Małej, Grabowie i Rutkach.

Jak zapisano w Uchwale Gminy Augustów z roku 2016 jest ona typową rolniczą gminą, ukierunkowaną na produkcję mleka. Struktura upraw dostosowana jest do produkcji zwierzęcej w związku z czym wzrasta powierzchnia uprawy roślin paszowych czyli kukurydzy i użytków zielonych ceną upraw zbóż i roślin okopowych. Ogółem na terenie gminy funkcjonuje 1306 gospodarstw rolnych o ogólnej powierzchni 20010,82 ha. Zwiększyła się ilość gospodarstw o powierzchni ponad 20 ha. Małe gospodarstwa, kilkuhektarowe ulegają likwidacji lub stanowią jedynie źródło produkcji żywności na potrzeby własne, natomiast środki na utrzymanie pozyskiwane są z działalności pozarolniczej lub pracy najemnej.

Podsumowanie

Omawiany temat jest niezwykle szerokim i trudnym zagadnieniem ze względu na swoją złożoność i brak dostępnych źródeł mówiących dokładnie o dziejach opisywanego obszaru. Dodatkowo problem stanowi też przygraniczność gruntów i dość częste zmiany administracyjne w historii, które dzieliły teren dzisiejszej zachodniej części gminy Augustów.

Liczne wojny, którym towarzyszyły przemarsze wojsk, epidemie, klęski żywiołowe, rozbiory, okupacje odbiły się niekorzystnie na szybkości rozwoju osadnictwa i gospodarki. Czytając historię tego terenu od początków kolonizacji do czasów współczesnych można stwierdzić, że było jednak możliwym stworzenie rolnictwa na wysokim poziomie i to w dość krótkim czasie. Mowa tu o fenomenie hrabiego Ludwika Michała Paca, na który złożyło się wiele czynników. Na pewno kluczem do sukcesu były ogromne pieniądze jakie posiadał, gdyż nie musiał się u nikogo zapożyczać i jakby to można było powiedzieć ,,mógł wydawać na różne fanaberie". Niebagatelny wpływ miała zdobyta wiedza rolnicza za granicą, którą tak umiejętnie potrafił przenieść na grunta polskie przy pomocy osadników szkockich. Jednak najważniejszym czynnikiem była umiejętność bardzo dobrego zarządzania. Cotygodniowe spotkania z administratorami, przejrzyste umowy dzierżawne, które można było modyfikować co jakiś czas, a przede wszystkim dobre traktowanie ludzi zaowocowało. Największym uznaniem dla działalności Generała jest analiza zmian jakie zachodziły w rolnictwie omawianego obszaru w okresie międzywojennym. Trudno nie zauważyć, że wszystkie te opisane przemiany już sto lat wcześniej wprowadził Pac w swoich dobrach, a które niestety nie zachowały się.

Ludność chcąc odbudować zniszczenia wojenne szybko została zahamowana przez panujący ówcześnie ustrój komunistyczny. Późniejszy okres pokazał, że przy odpowiedniej polityce rolnej państwa, dofinansowaniom możliwy jest w miarę szybki rozwój sektora rolnego. Dzięki nadaniu wspólnotom gminnym charakteru samorządowego nastąpił okres odbudowy wieloletnich zaniedbań, a mieszkańcy gminy poczuli, że działają i pracują dla siebie w zintegrowanej wspólnocie odnosząc przy tym korzyści.

Bibliografia

1. Bański J., *Rozwój gospodarki rolnej w Polsce.* W: Bański J. (red.), *Atlas Rolnictwa Polski.* Wydawnictwo IGiPZ PAN Warszawa.
2. Bartyś J., *Działalność gospodarcza i społeczna generała Ludwika Paca w dobrach Dowspuda na Suwalszczyźnie w latach 1815 – 1830*. Rocznik Białostocki, 1970, t. IX, s. 36-62.
3. Borejszo J., Matusiewicz A., Sidor M., *Powiat suwalski z turystyką w tle*. Wyd. Starostwo Powiatowe w Suwałkach, Suwałki, 2014.
4. Fotowicz B., *Rolnictwo regionu augustowskiego w latach 1919 – 1939.* W: Antoniewicz J. (red.) *Studia i materiały do dziejów Pojezierza Augustowskiego*. Białystok 1967.

5. Naruszewicz T., *Wpływ osadnictwa dorzecza Douspudy (Douszpudy, Dowspudy, Rospudy) na przemiany środowiska naturalnego do XVII wieku*. Studia Podlaskie, Białystok, 2012, t. XX, s. 115-117.
6. Sidor M. 2011. *Ludwik Michał hrabia Pac – polski ziemianin w angielskim stylu*. http://www.astn.pl/r2011/sidor_lud.htm [data dostępu: 24.05.2017].
7. Sidor M. 2016. *Przemiany w rolnictwie w XIX wieku na terenach położonych nad Rospudą (wybrane problemy),*
8. http://www.bakalarzewo.pl/asp/pliki/download/marek_sidor_przemiany_w_rolnictwie.pdf [data dostępu: 25.05.2017].
9. Sidor M., Matusiewicz A., *Wart Pac pałaca… Dzieje Dowspudy i jej właścicieli*. Wyd. Starostwo Powiatowe w Suwałkach, Suwałki 2014.
10. Szlaszyński J. 2014. *W blasku i cieniu Augustowa. Z dziejów obszaru gminy Augustów*. Wyd. Gmina Augustów, Augustów, 2014.
11. *Uchwała Nr XXI/72/72 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Białymstoku z dnia 9 grudnia 1972 r. o utworzeniu z dniem 1 stycznia 1973 roku w powiecie augustowskim GMINY AUGUSTÓW* http://gmina-augustow.home.pl/wp/wp-content/uploads/2016/12/gmina-augustow-utworzenie.jpg[dostępne: 27.05.2017r.]
12. Wiśniewski J. 1965. *Dzieje osadnictwa w powiecie suwalskim.* W.: Antoniewicz J. (red.) *Studia i materiały do dziejów Suwalszczyzny*. Białystok, 1965.
13. Zujewicz A., *Mapa dóbr dowspudzkich L.M.Paca,*
14. http://www.historiaozywadzis.powiat.suwalski.pl/?page_id=107 [dostepne:30.04.2017]

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 „*guest 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, 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 kategorycznym 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

miejscowość, 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), bezpośrednie 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:

.....