

**XVII FORUM  
ZOOTECHNICZNO-WETERYNARYJNE**

**„Optymalizacja żywienia w dobie kryzysu  
energetycznego i klimatycznego”**

**Jubileusz 100-lecia  
Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego**

**Poznań, 20-21 kwietnia 2023**



# **17<sup>TH</sup> ZOOTECHNICAL-VETERINARY FORUM**

**„ Optimization of animal feeding  
in times of energetic and climatic crisis.”**

**Centenary  
of the Polish Society of Animal Production**

**Poznań, 20-21 April 2023**



Szanowni Państwo,  
Drogie Koleżanki i Koledzy,



W imieniu Komitetu Organizacyjnego mam zaszczyt i przyjemność powitać Państwa na **XVII FORUM ZOOTECHNICZNO-WETERYNARYJNYM pt: „Optymalizacja żywienia w dobie kryzysu energetycznego i klimatycznego”**.

Organizatorami XVII FORUM są Polskie Towarzystwo Zootechniczne i Polskie Towarzystwo Nauk Weterynaryjnych. Współorganizatorami są: Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt, Katedra Żywienia Zwierząt, Katedra Hodowli Zwierząt i Oceny Surowców, Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych oraz Katedra Chorób Wewnętrznych i Diagnostyki Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Ponieważ Polskie Towarzystwo Zootechniczne w tym roku obchodzi 100-lecie swojego istnienia, FORUM włączy się w ten jubileusz krótkim wykładem wprowadzającym.

Celem konferencji jest przedstawienie i popularyzacja innowacyjnych systemów hodowlanych, żywieniowych i profilaktyki weterynaryjnej w sytuacji zauważalnych zmian klimatycznych i światowego kryzysu energetycznego. Uczestników XVII FORUM chcemy zapoznać z możliwościami zapobiegania zmianom klimatycznym wywołanym przez hodowlę zwierząt gospodarskich oraz z możliwościami ograniczania zużycia energii.

Sądzę, że przygotowany dla Państwa program, realizowany przez naukowców, jak i przez przedstawicieli praktyki hodowlanej oraz weterynaryjnej, będzie bardzo atrakcyjny. Tak jak zapowiadaliśmy, udało się w tym roku zorganizować warsztaty terenowe w jednych z najlepszych gospodarstw. W ramach warsztatów odwiedzimy Gospodarstwo Rolne Drzewce Michał Hądzlik & Roman Lipowczyk oraz Hodowlę Zwierząt Zarodowych Osowa Sień Sp. z o.o.. Hodowcy zaprezentują rozwiązania pełnej automatyzacji procesów hodowlanych i ich monitoringu. Na terenie HZZ Osowa Sień odbędzie się seminarium kiszonkarskie. W trakcie seminarium zostaną przedstawione najnowsze informacje o wyborze odpowiednich odmian do produkcji kiszzonek. Omówiona też będzie technologia zakiszania, jaką zastosowano w tym gospodarstwie.

Zlokalizowanie XVII FORUM w budynku Biocentrum stwarza nie tylko znakomite warunki do obrad, ale i niezwykle szansę integracji wszystkich uczestników. Komitet Organizacyjny dołoży wszelkich starań, aby udział w XVII FORUM był dla Państwa satysfakcjonujący.

Przez wiele lat współpracowałem z Państwem, zarówno z prelegentami, sponsorami jak i z uczestnikami kolejnych forów. Bardzo miło byłem zaskakiwany dużą frekwencją uczestników i aktywnością wielu osób, firm i gospodarstw pomagających nam w pracach organizacyjnych. Wszystkim Państwu serdecznie za to dziękuję. Dziękuję również współorganizatorom z PTNW oraz wielu jednostkom naszej Uczelni.

XVII Forum jest ostatnim forum zorganizowanym przez Komitet Organizacyjny, któremu miałem przyjemność przewodniczyć. Pora oddać stery w młodsze ręce. Jestem pewien tego, że nowy Komitet Organizacyjny z jeszcze większą energią będzie organizował następne fora,

a tematyka będzie nadal przyciągała liczne grono słuchaczy. Żegnam się z Państwem jako organizator, ale mam nadzieję, że będziemy nadal spotykali się w ramach forum, gdzie będę słuchaczem kolejnych ciekawych wykładów.

**Serdecznie witam Państwa w Poznaniu!**

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Z Sobek'.

Prof. dr hab. Zbigniew Sobek  
Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

## SPIS TREŚCI / CONTENTS

<b>PROGRAM</b> .....	11
Zbigniew Sobek, Liliana Ciesielska 100-lecie Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego <i>Centenary of the Polish Society of Animal Production</i> .....	15
<b>REFERATY</b>	
Krystian Antkowiak Potencjał substancji fitogenicznych w żywieniu świń <i>The potential of phytogetic substances in pig nutrition</i> .....	23
Adam Cieślak, Damian Józefiak, Bartosz Kierończyk, Małgorzata Szumacher-Strabel, Anita Zaworska-Zakrzewska Optymalizacja żywienia bydła mlecznego i kurcząt rzeźnych w trosce o klimat <i>Optimization of dairy cattle and broiler chickens' nutrition to protect the climate</i> .....	24
Arkadiusz Dors Czynniki zdrowotne wpływające na efektywność wykorzystania paszy u świń <i>Effect of health-associated factors on feed efficiency in swine</i> .....	27
Marian Kamyczek Wpływ zmian klimatycznych na dobrostan i produktywność trzody chlewnej <i>The impact of climate change on the welfare and productivity of pigs</i> .....	31
Zygmunt M. Kowalski Czy zmiany klimatyczne mają wpływ na produkcję mleka? <i>Do climate changes affect milk production?</i> .....	32
Zygmunt M. Kowalski Najważniejsze przyczyny żywieniowe i dobrostanowe zaburzeń metabolicznych u krów mlecznych <i>The most important nutritional and welfare risk factors of metabolic disorders in dairy cows</i> .....	37
Ryszard Kujawiak Optymalizacja żywienia krów w Sano Agrar Institut w czasach kryzysu energetycznego <i>Optimising dairy cows feeding at Sano Agrar Institute in times of energy crisis</i> .....	42
Arkadiusz Michalak, Oskar Skórnicki Ekstruzja i mikronizacja – optymalizacja żywienia z wykorzystaniem nowoczesnych technologii w przemyśle paszowym <i>Extrusion and micronization – optimization of nutrition with the use of modern technologies in the feed industry</i> .....	48

Sebastian Michalak	
Możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych poprzez optymalizację żywienia krów mlecznych <i>The possibilities of reducing greenhouse gas emissions by optimizing of dairy cows diets</i> .....	51
Robert Mikuła	
Żywienie precyzyjne krów mlecznych, nowa moda czy konieczność? <i>Dairy cow precision feeding, a new trend or necessity?</i> .....	52
Sebastian Mucha, Krzysztof Bączkiewicz, Magdalena Graczyk-Bogdanowicz, Marcin Pszczoła	
Selekcja bydła mlecznego w kontekście wyzwań klimatycznych <i>Challenges of dairy cattle breeding considering climate changes</i> .....	55
Tomasz Pelec	
Prawidłowe zasady leczenia mastitis u krów <i>Correct principles of mastitis treatment in cows</i> .....	56
Tomasz Przybył	
Współczesne rozwiązania technologiczne stosowane w żywieniu krów w obliczu kryzysu energetycznego <i>Modern technological solutions in cattle feeding in the face of the energy crisis</i> .....	57
Mirosław Różycki, Ewa Bilska-Zajęc, Weronika Korpysa-Dzirba, Aneta Bęcik, Aneta Gontarczyk, Ewelina Antolak, Tomasz Cencek	
Wpływ klimatu na występowanie włośnicy u dzików <i>The effect of climate on the distribution of Trichinella infections in wild boar</i> .....	60
Katarzyna Rzewuska, Krzysztof Bączkiewicz	
Nowa metoda wykorzystania mocznika do oceny zbilansowania dawki pokarmowej <i>A new method of assessing protein-energy balance of feed based on milk urea concentration</i> .....	61
Aleksander Skoracki	
Wypadanie narządów miednicy u świń - opis, przyczyny, sposoby leczenia <i>Pelvic organ prolapse in pigs - description, causes, methods of treatment</i> .....	63
Sebastian Smulski	
Higiena okołoudojowa - podstawowe błędy w stosowaniu <i>Milking hygiene - common mistakes</i> .....	64
Jarosław Szubstarski	
Diagnostyka i profilaktyka schorzeń bakteryjnych u bydła <i>Diagnostics and prevention of bacterial diseases in cattle</i> .....	65
Jarosław Szubstarski	
Diagnostyka i profilaktyka schorzeń bakteryjnych u świń <i>Diagnostics and prevention of bacterial diseases in pigs</i> .....	67
Karolina Szulc	
Pasze objętościowe w żywieniu świń metodą na obniżenie kosztów produkcji <i>Farm produced feed as a method to lower production cost</i> .....	69



## KOMUNIKATY NAUKOWE

- Michalina Adaszyńska-Skwirzyńska, Mateusz Buclaw, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska  
Wpływ suplementacji olejkami eterycznymi z lawendy (*Lavandula angustifolia*) na wskaźniki produkcyjne kurcząt brojlerów  
*The effect of lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil supplement on the production performance of broiler chickens* ..... 73
- Anna Buzek, Anita Zaworska-Zakrzewska, Anna Mackiewicz, Małgorzata Kasprończ-Potocka  
Zastosowanie mikrobiologicznej fitazy w dietach sojowo-łubinowych dla tuczników  
*Supplementation of microbial phytase in a diet with lupine and extruded soybean seeds on fatteners performance* ..... 74
- Weronika Korpysa-Dzirba, Ewa Bilska-Zajac, Aneta Bełcik, Aneta Gontarczyk, Ewelina Antolak, Dagmara Lisowska, Tomasz Cencek  
*Sarcocystis* spp. u bydła – aktualna sytuacja w Europie z uwzględnieniem wstępnych wyników z Polski  
*Sarcocystis spp. in cattle – current situation in Europe including preliminary results from Poland* ..... 75
- Justyna Rzańska, Beata Sitkowska, Dariusz Piwczyński  
Wpływ metody synchronizacji rui na płodność krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej  
*Influence of oestrus synchronization method on fertility of Polish Holstein-Friesian cows* ..... 76
- Sylwia Soika  
Badania wpływu nawożenia podłożem popieczarkowym na glebę, plon i kiszonkę, między innymi z kukurydzy  
*Research of the effect of fertilization with mushroom substrate on soil, yield and silage, among others from corn* ..... 78
- Stanisław Winnicki, Andrzej Borusiewicz, Zbigniew Sobek, Liliana Ciesielska, Renata Kubiak-Włodarczyk  
Robotyzacja udoju a dobrostan krów  
*Robotization of milking and the welfare of cows* ..... 79
- Lubow Żwanko, Dmytro Kibkało  
Charków jako centrum edukacji zootechnicznej w Ukrainie: wybitni uczeni i dydaktycy  
*Kharkiv as the zootechnical education centre in Ukraine: outstanding scientists and educators* ..... 81



## PROGRAM

### **20.04.2023: Warsztaty terenowe**

07.00: Zbiórka uczestników na parkingu UPP – ul. Dojazd 11

### **08.45-12.00: Gospodarstwo Drzewce**

09.00-11.30: Zwiedzanie Fermy w Drzewcach, hala udojowa - karuzela

- *Hodowca – Roman Lipowczyk*

- *GEA - Tomasz Kruś, Jakub Kujawa*

11.30-12.00: Poczęstunek

### **13.00-17.30: Gospodarstwo Osowa Sień**

13.00: Przyjazd do Osowej Sieni, przyjęcie gości przez Prezesa Jana Pabierowskiego

13.15-14.00: Zwiedzanie Fermy Jędrzychowice, na 600 stanowisk, hala udojowa 2x20

- *Główny hodowca – Janusz Kędziora*

- *GEA - Tomasz Kruś, Jakub Kujawa*

14.00-14.30: Prezentacja zastosowania wozu paszowego ALIMA BIS

- *Główny hodowca – Janusz Kędziora*

- *Alima Bis - Tomasz Przybył*

14.30-15.00: Wybór właściwych odmian kukurydzy

- *Kier. Prod. Roślinnej – Zbigniew Grabowski*

- *Hodowla Roślin Smolice - prof. dr hab. Józef Adamczyk*

15.00-15.30: Techniki zakiszania

- *Główny hodowca – Janusz Kędziora*

- *Lallemand – Maciej Piękniewski*

15.30-16.00: Techniki zakiszania

- *Główny hodowca – Janusz Kędziora*

- *Polmass – Waldemar Budziński*

16.00-16.30: Techniki zakiszania

- *Główny hodowca – Janusz Kędziora*

- *Agro-Tech Junoszyn – Roland Szymczak*

16.30: Obiad

19.30: Przyjazd do Poznania

### **21.04.2023: Dzień wykładowy**

**Miejsce obrad:**

**Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, sala wykładowa BIOCENTRUM, ul. Dojazd 11**

08.00-09.00: Rejestracja

09.00-09.10: Otwarcie XVII Forum

09.10-09.25: 100-lecie Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego – prof. dr hab. Zbigniew Sobek, Liliana Ciesielska, UP w Poznaniu

**Obrady plenarne (prof. dr hab. Zbigniew Sobek, dr med. wet. Aleksander Skoracki)**

- 09.30-10.00: Najważniejsze przyczyny żywieniowe i dobrostanowe zaburzeń metabolicznych u krów mlecznych – prof. dr hab. Zygmunt M. Kowalski, UR w Krakowie
- 10.00-10.30: Diagnostyka biochemiczna głównych schorzeń metabolicznych u bydła – prof. dr hab. Przemysław Sobiech, UWM w Olsztynie
- 10.30-11.00: Żywienie precyzyjne krów mlecznych, nowa moda czy konieczność – dr hab. Robert Mikuła, UP w Poznaniu
- 11.00-11.30: Czynniki zdrowotne wpływające na efektywność wykorzystania paszy u świń – dr n. wet. Arkadiusz Dors, UP w Poznaniu
- 11.30-12.00: Przerwa na kawę

**Sekcja Bydło (prof. dr hab. Włodzimierz Nowak)**

- 12.00-12.20: Selekcja bydła mlecznego w kontekście wyzwań klimatycznych – dr hab. Sebastian Mucha, CGen, PFHBiPM
- 12.20-12.40: Optymalizacja żywienia bydła mlecznego i kurcząt rzeźnych w trosce o klimat – prof. dr hab. Adam Cieślak, prof. dr hab. Damian Józefiak, dr inż. Bartosz Kierończyk, prof. dr hab. Małgorzata Szumacher-Strabel, dr inż. Anita Zaworska, UP w Poznaniu
- 12.40-13.00: Możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych poprzez optymalizację żywienia krów mlecznych – dr inż. Sebastian Michalak, Cargill Poland Sp. z o.o.
- 13.00-13.20: Higiena okołoudojowa - podstawowe błędy w stosowaniu - dr n. wet. Sebastian Smulski, UP w Poznaniu
- 13.20-13.40: Diagnostyka i profilaktyka schorzeń bakteryjnych u bydła - lek. wet. Jarosław Szubstarski, Invac Polska Sp. z o.o.
- 13.40-14.00: Prawidłowe zasady leczenia mastitis u krów - lek. wet. Tomasz Pelec, UP w Poznaniu
- 14.00-14.15: Przerwa na kawę
- 14.15-14.35: Współczesne rozwiązania technologiczne stosowane w żywieniu krów w obliczu kryzysu energetycznego - mgr inż. Tomasz Przybył, ALIMA-BIS
- 14.35-14.55: Ekstruzja i mikronizacja - Optymalizacja żywienia z wykorzystaniem nowoczesnych technologii w przemyśle paszowym - dr inż. Arkadiusz Michalak, mgr inż. Oskar Skórnicki, Wytwórnia Pasz Lira
- 14.55-15.15: Optymalizacja żywienia krów w Sano Agrar Institut w czasach kryzysu energetycznego – dr inż. Ryszard Kujawiak, Sano - Nowoczesne Żywienie Zwierząt Sp. z o.o.
- 15.15-15.35: Nowa metoda wykorzystania mocznika do oceny zbilansowania dawki pokarmowej – dr inż. Katarzyna Rzewuska, mgr inż. Krzysztof Bączkiewicz, CGen, PFHBiPM
- 15.35-15.55: Czy zmiany klimatyczne mają wpływ na produkcję mleka? - prof. dr hab. Zygmunt M. Kowalski, UR w Krakowie
- 16.00: Obiad

**Sekcja Świnie (prof. dr hab. Małgorzata Pomorska-Mól)**

- 12.00-12.30: Diagnostyka i profilaktyka schorzeń bakteryjnych u świń - lek. wet. Jarosław Szubstarski, Invac Polska Sp. z o.o.
- 12.30-13.00: Wpływ klimatu na występowanie włośnicy u dzików - dr Mirosław Różycki, UP w Poznaniu
- 13.00-13.30: Pasze objętościowe w żywieniu świń metodą na obniżenie kosztów produkcji – dr hab. Karolina Szulc, UP w Poznaniu
- 13.30-13.45: Przerwa na kawę
- 13.45-14.15: Wypadanie narządów miednicy u świń - opis, przyczyny, sposoby leczenia - dr med. wet. Aleksander Skoracki, BASKO Poznań
- 14.15-14.45: Wpływ zmian klimatycznych na dobrostan i produktywność trzody chlewnej - dr inż. Marian Kamyczek, Instytut Zootechniki PIB, Zakład Doświadczalny Pawłowice
- 14.45-15.15: Potencjał substancji fitogenicznych w żywieniu świń - mgr inż. Krystian Antkowiak, JHJ
- 15.15-15.45: Innowacyjne zastosowanie nanotechnologii w dezynfekcji obiektów inwentarskich – mgr inż. Krzysztof Polowczyk, Smart Nanotechnologies
- 16.00:           Obiad



## **100-LECIE POLSKIEGO TOWARZYSTWA ZOOTECHNICZNEGO**

### ***CENTENARY OF THE POLISH SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION***

**Zbigniew Sobek, Liliana Ciesielska**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,  
Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt  
e-mail: zbigniew.sobek@up.poznan.pl*

Polskie Towarzystwo Zootechniczne zostało utworzone w 1922 roku przez ośmiu Profesorów specjalizujących się w hodowli zwierząt - Zygmunt Ihnatowicz, Karol Malsburg, Zygmunt Moczarski, Roman Prawocheński, Jan Rostafiński, Karol Różycki, Jan Sosnowski oraz Maurycy Trybalski. Cele Towarzystwa zostały określone w pierwszym statucie w 1922 roku. Założycielom Towarzystwa zależało na podnoszeniu poziomu hodowli zwierząt w Polsce poprzez prowadzenie badań naukowych w zakresie hodowli zwierząt, a także wspieranie badań rozwiązujących problemy praktyki hodowlanej. Towarzystwo miało być organizacją łączącą przedstawicieli nauki z hodowcami, opiniotwórczym organem rozwoju polskiej hodowli. Cytując słowa prof. Władysława Hermana, PTZ miało być „Sumieniem polskiej zootechniki”.

Prowadzone prace naukowe oraz nowości ze świata nauki były opisywane od 1927 roku w *Przeglądzie Hodowlanym*, którego pierwszym redaktorem naczelnym był prof. Tadeusz Konopiński (do 1929 r.). Czasopismo jest wydawane do dziś i stanowi zbiór prac oraz publikacji zootechnicznych opracowywanych zarówno przez praktyków, jak i naukowców. W *Przeglądzie Hodowlanym* publikowane są również teksty opisujące ważne wydarzenia z życia Towarzystwa.

Z inicjatywy prof. Zygmunta Ihnatowicza w 1928 roku została powołana Komisja Doświadczalnictwa, która miała na celu rozwiązywanie najważniejszych problemów z zakresu hodowli i produkcji zwierzęcej. W okresie międzywojennym prace badawcze pod opieką Komisji Doświadczalnictwa były realizowane w kilkunastu zakładach doświadczalnych PTZ.

Rozwój Towarzystwa spowodował potrzebę stworzenia specjalistycznych komisji działających w ramach PTZ. Powołano między innymi Komitet do Spraw Owczarstwa, Komisję do Spraw Selekcji Kur Użytkowych, Komitet do Spraw Hodowli Trzody Chlewnej, Instytut Wełnoznawczy, Komisję Historii Nauk Zootechnicznych czy Komisję do Spraw Wiedzy Drobiarskiej. Każdy z tych i później powstających organów pozwalał na zrzeszanie fachowców z różnych specjalizacji, co ulepszyło realizację celów Towarzystwa.

Od roku 1930 istniały już koła we Lwowie, Krakowie, Poznaniu i Warszawie. Zajmowały się badaniami naukowymi, doświadczalnictwem zootechnicznym, upowszechnianiem wiedzy i doradztwem praktycznym, hodowlą zarodową, kontrolą użytkowości, inseminacją, oceną użytkowości zwierząt, rejonowymi zakładami doświadczalnymi, opracowaniem druków dokumentacji hodowlanej. W okresie międzywojennym PTZ zawiesiło swoją działalność I funkcjonowało jako Naczelny Związek Hodowli Zwierząt.

Po wojnie PTZ jako podmiot opiniotwórczy miało pomóc rolnikom w odbudowaniu i w rozwijaniu gospodarstw dotkniętych skutkami wojny. W związku z tym PTZ publikowało artykuły naukowe, niezwykle ważne dla praktyki. Po wojnie Towarzystwo wznowiło działalność wydawniczą, kontynuowano druk *Przeglądu Hodowlanego* oraz rozpoczęto

wydawanie nowego czasopisma - *Przegląd Naukowej Literatury Zootechnicznej* (1954-1990). W kolejnych latach Towarzystwo zmieniało nazwę tego czasopisma ciągle podnosząc jego poziom naukowy. W latach 1990- 2005 czasopismo miało nazwę: *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego*. Następnie w latach 2005 - 2021 nosiło nazwę *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*. W 2021 roku podjęto decyzję o nadaniu mu bardziej międzynarodowego charakteru i od roku 2022 jest wydawane pod nazwą *Animal Science and Genetics*. Obecnie jest to czasopismo wydawane w formie elektronicznej z pełnym bezpłatnym dostępem do wszystkich publikowanych tekstów.

Przekazywanie najnowszych osiągnięć naukowych do środowiska zootechnicznego odbywało się na zebraniach krajowych. Od początku istnienia PTZ podjęto decyzję o organizowaniu Zjazdów Krajowych. Pierwszy taki zjazd miał miejsce w roku 1927 w Warszawie. Celem zjazdów miała być aktywizacja działalności referatowo-dyskusyjnej oraz zacieśnianie więzi między członkami Towarzystwa. W czasie Krajowego Zjazdu w Krakowie w roku 1950 podjęto decyzję o zmianie struktury PTZ. W wyniku reorganizacji zostały powołane kółka przy ośrodkach akademickich w Krakowie, Lublinie, Olsztynie, Poznaniu, Szczecinie, Warszawie i Wrocławiu, a kilka lat później również w Bydgoszczy i Siedlcach.

#### ZAŁOŻYCIELE TOWARZYSTWA W ROKU 1922.



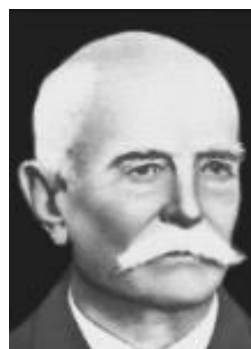
Zygmunt Ihnatowicz



Zygmunt Moczarski



Karol Malsburg



Roman Prawocheński





Jan Rostafiński



Jan Sosnowski



Karol Różycki



Maurycy Trybulski

### **Historia Koła PTZ w Poznaniu**

Koło w Poznaniu rozpoczęło swoją działalność w roku 1930. Od tamtego czasu zajmowało się realizacją zadań statutowych w rejonie Wielkopolski. W związku z wybuchem II Wojny Światowej Koło zawiesiło swoją działalność i wznowiło ją dopiero w 1950 roku jako Koło PTZ przy Uniwersytecie Poznańskim. W wyniku reorganizacji Uniwersytetu Poznańskiego z wydziału Rolniczego i Leśnego została utworzona Wyższa Szkoła Rolnicza, która później zmieniła nazwę na Akademię Rolniczą, a dziś nazywa się Uniwersytetem Przyrodniczym. Koło PTZ w Poznaniu zawsze było powiązane z wyższą uczelnią, a większość członków stanowili pracownicy naukowcy z zakresu zootechniki.

Ważną częścią czynnego udziału koła w Poznaniu w życiu Towarzystwa była organizacja Zjazdów Krajowych, które w Poznaniu odbyły się w latach 1957, 1963, 1971, 1984, 1993, 2002, 2011 i 2017.

Poznańskie Koło organizuje coroczne konferencje o charakterze referatowo- dyskusyjnym we współpracy z Polskim Towarzystwem Nauk Weterynaryjnych. Konferencje te odbywają się regularnie na wiosnę od 2005 roku, jedynie w latach 2020 i 2021 ich organizacja została zawieszona z powodu panującej pandemii COVID-19. Komitet organizacyjny zawsze stara się o poruszenie zagadnień ważnych dla praktyki hodowlanej, w połączeniu z ważnymi problemami profilaktyki weterynaryjnej. Tegoroczne XVII Forum Zootechniczno-Weterynaryjne jest zatytułowane *Optymalizacja żywienia zwierząt w dobie kryzysu klimatycznego*.

Do organizacji Sympozjów Drobiarskich Koło w Poznaniu również dołożyło swoją cegiełkę w 1997 roku, kiedy odbyło się X Jubileuszowe Międzynarodowe Młodzieżowe Sympozjum Drobiarskie oraz w 2005 roku organizując XVII Międzynarodowe Sympozjum Drobiarskie PO

WPSA w Poznaniu (Kiekrz). Wspominając o WPSA (World's Poultry Science Association) należy nadmienić, że przewodniczącym Polskiego Oddziału był reprezentant naszego Koła, prof. dr hab. Andrzej Rutkowski.

Koło PTZ w Poznaniu zwiększa liczbę swoich członków, a w ostatnich latach liczy ich około 100 osób. Członkami Koła są głównie pracownicy naukowcy, hodowcy praktycy, studenci, doktoranci oraz emerytowani pracownicy UP w Poznaniu. Członkowie naszego koła licznie biorą udział w Zjazdach Krajowych prezentując wyniki swoich najnowszych prac badawczych w formie doniesień oraz wygłaszanych referatów, co często prowokowało do aktywnych dyskusji. Inną formą aktywności Koła są spotkania referatowo – dyskusyjne pozwalające na integrację członków, wymianę poglądów oraz kontakt emerytowanych aktywnych członków ze środowiskiem zootechnicznym. Referaty prowadziły osoby nie tylko związane z Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, ale również przedstawiciele innych uczelni, ośrodków badawczych czy pracowników administracji rolniczej z kraju i z zagranicy. Poprzez działalność Koła studenci mają lepszą możliwość zapoznania się z różnymi obszarami ich przyszłej pracy zawodowej. Studenci chętnie uczestniczą w wyjazdach terenowych i kursach organizowanych przez Koło PTZ w Poznaniu. W ostatnich latach zrealizowano kurs inseminacji zakończony uzyskaniem certyfikatu, kurs przygotowywania zwierząt do wystawy oraz kurs sędziowski dotyczący wystaw hodowlanych.

Dużym uznaniem cieszą się prace promocyjne członków koła, a świadczy o tym ilość nagród zdobyta przez ostatnie lata w Konkursach na najlepsze prace doktorskie oraz magisterskie. Za same prace magisterskie członkom Poznańskiego Koła przyznano 70 nagród pierwszych, 53 drugich, 55 trzecie oraz 64 wyróżnień. W roku 2022 przedstawicielka naszego Koła mgr inż. Elżbieta Kosiak zdobyła prestiżową nagrodę imienia prof. Bronisława Raka za najlepszą pracę magisterską w całym konkursie. Z inicjatywy naszego Koła od 2015 roku został uruchomiony konkurs na najlepszą pracę inżynierską z zakresu zootechniki.

Osobom szczególnie zasłużonym dla działalności PTZ Zarząd Główny przyznaje „Odznakę Honorową PTZ”, którą zostało wyróżnionych dwudziestu dwóch członków. Statut PTZ przewiduje również nadanie najbardziej zasłużonym osobom dla działalności Towarzystwa najwyższej godności jaką jest „Honorowy Członek PTZ”. W naszym Kole została ona nadana 10 osobom. W ubiegłym stuleciu ogromnym sukcesem było wybranie przez Walne Zgromadzenie na stanowiska Prezesa PTZ z siedzibą w Warszawie dwóch zasłużonym uczonym z Poznania. Rzadkością było obsadzenie na tym stanowisku osoby z innego miasta niż stolica. Prezesem PTZ było dwóch członków PTZ w Poznaniu: doc. dr Stefan Hoser (1964-1966) oraz prof. dr hab. Antoni Kaczmarek (1980-1983).

Działalność publikacyjna i wydawnicza członków Poznańskiego Koła jest widoczna przez udział w zespole redakcyjnym Animal Science and Genetics oraz Przeglądu Hodowlanego. W Przeglądzie Hodowlanym członkiem Rady Programowej jest prof. dr hab. Tomasz Szwaczkowski. W Animal Science and Genetics w grupie redaktorów tematycznych są prof. dr hab. Tomasz Szwaczkowski, dr hab. Marcin Pszczoła, dr hab. Sebastian Mucha, a dr hab. Anna Wolc jest członkiem rady naukowej. Sekretarzami redakcji są dr inż. Jolanta Różańska-Zawieja oraz inż. Dominika Stolpe. Zastępcą Redaktora Naczelnego Animal Science and Genetics jest dr hab. Ewa Sell-Kubiak, a funkcję redaktora naczelnego pełni prof. dr hab. Zbigniew Sobek.

Rozwój Koła PTZ w Poznaniu od chwili założenia jest możliwy dzięki intensywnej działalności naukowej, publikacyjnej i praktycznej jego członków. Na przestrzeni lat idąc z duchem czasu Towarzystwo zajmuje się bieżącymi problemami istotnymi dla zagadnień hodowlanych.

Przez ostatnie 100 lat Towarzystwo wypełniało swoje zadania statutowe, a o potrzebie dalszego istnienia tej formy organizacyjnej niech świadczy ciągle rosnąca liczba członków PTZ.

#### Bibliografia

1. Karty z dziejów zootechniki polskiej: na pięćdziesięciolecie (1922-1972) Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego im. Michała Oczapowskiego. Kom. Red. Z. Czarnowsa, M. Nowicka, W. Pruski, J. Skulmowski, F. Witczak.
2. Karty z dziejów zootechniki polskiej: na 75-lecie (1922-1997) Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego im. Michała Oczapowskiego. Cz. 2. Kom. red. A. Filistowicz, J. Juszcak, S. Wężyk (Warszawa 1997).
3. Karty z dziejów zootechniki polskiej: na 100-lecie (1922-2022) Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego im. Michała Oczapowskiego. Cz. 3. Kom. Red. Z. Litwińczuka, Z. Reklewskiego, J. Płużańskiej.



## **REFERATY**



## POTENCJAŁ SUBSTANCJI FITOGENICZNYCH W ŻYWIENIU ŚWIŃ

### *THE POTENTIAL OF PHYTOGENIC SUBSTANCES IN PIG NUTRITION*

**Krystian Antkowiak**

*JHJ SP. z o.o.*

*e-mail: krystian.antkowiak@jhj.pl*

Zakaz stosowania antybiotyków w paszy w Unii Europejskiej (UE) spowodował wzrost zainteresowania roślinnymi dodatkami paszowymi. Szereg roślin zawiera składniki bioaktywne np. karwakrol, tymol, kapsaicyna, aldehyd cynamonowy, eugenol, anetol, allicyna, mentol, które mają potencjał do działania jako wielofunkcyjne dodatki dla zwierząt. Aktywne składniki oregano (karwakrol) i cynamonu (aldehyd cynamonowy) mają silne właściwości przeciwbakteryjne (Didry i in., 1994; Dorman & Deans, 2000). Roselli i in. (2007) stwierdzili, że allicyna z czosnku chroni komórki jelitowe przed zwiększoną przepuszczalnością błon śluzowych u świń zakażonych *E. coli*. Inne badania wykazały, że mieszanina ekstraktów z cynamonu, tymianku i oregano hamowała wzrost bakterii coli (Namkung i in., 2004). Połączenie karwakrolu, aldehydu cynamonowego i kapsaicyny miało korzystny wpływ na błonę śluzową przewodu pokarmowego i opróżnianie żołądka u odsadzonych świń. Ponadto kapsaicyna, karwakrol i aldehyd cynamonowy są silnymi antyoksydantami (Aeschbach et al., 1994; Dhuley, 1999; Kogure et al., 2002; Lee & Shibamoto, 2002; Botsoglou, et al., 2004). Tuczniaki, które były karmione paszą z dodatkiem oregano zawierającym karwakrol i tymol, wykazywały poprawę dziennych przyrostów i wykorzystania paszy oraz zmniejszoną upadkowość (Walter & Bilkei, 2004). Prosięta odsadzone otrzymujące dodatek oregano miały wyższe przyrosty masy ciała w porównaniu z kontrolą bez suplementu (Sads & Bilkei, 2003). Ekstrakty roślinne mogą również stanowić szansę na zwiększenie wydajności loch w laktacji i miotów w przypadku stosowania ich jako dodatków. Dodane do paszy loch przed wyproszeniem i w okresie laktacji, oregano zmniejsza śmiertelność loch i liczbę upadków podczas laktacji, a także zwiększa liczbę porodów i zdrowie prosiąt (Allan & Bilkei, 2005). Khajarern i Khajarern (2002) odnotowali zwiększone dzienne pobranie paszy u loch w laktacji, gdy oregano zostało dodane do paszy. Dodanie mieszaniny ekstraktów roślinnych zawierającej karwakrol i aldehyd cynamonowy do pasz loch w laktacji poprawiło strawność składników odżywczych i zdrowotność prosiąt przed odsadzeniem (Ilsley i in., 2003).

W niniejszym streszczeniu przedstawiono główne efekty stosowania mieszaniny ekstraktów roślinnych zawierających karwakrol (oregano), aldehyd cynamonowy (cynamon) i piperynę (pieprz meksykański) w paszach dla trzody chlewnej.

## **OPTIMALIZACJA ŻYWIENIA BYDŁA MLECZNEGO I KURCZĄT RZEŹNYCH W TROSCE O KLIMAT**

### **OPTIMIZATION OF DAIRY CATTLE AND BROILER CHICKENS' NUTRITION TO PROTECT THE CLIMATE**

**Adam Cieślak, Damian Józefiak, Bartosz Kierończyk, Małgorzata Szumacher-Strabel,  
Anita Zaworska-Zakrzewska**

*Katedra Żywienia Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul Wołyńska 33, 60-637 Poznań  
e-mail: adam.cieslak@up.poznan.pl*

Działania mające na celu osiągnięcie przez UE, w tym Polskę jako kraju członkowskiego, neutralności klimatycznej są ogromnym wyzwaniem dla całego sektora rolnictwa. Produkcja zwierzęca jest jednym ze źródeł emisji gazów cieplarnianych, w tym metanu oraz innych, np. amoniaku. Skalę emisji metanu i amoniaku determinują między innymi liczba zwierząt, sposób ich utrzymania czy żywienie. Z danych dotyczących 2022 roku przedstawionych przez GUS w Polsce utrzymuje się ok. 6,4 mln sztuk bydła i 9,6 mln sztuk świń. Szacuje się, że populacja drobiu kształtuje się na poziomie 164 mln sztuk. Osiągnięcie neutralności klimatycznej wymaga zatem podjęcia intensywnych działań interdyscyplinarnych a wypracowane modele/schematy muszą zostać zaakceptowane i wdrożone przez hodowców prowadzących produkcję zwierzęcą.

W ramach dwóch projektów „GUTFEED-innovative nutrition in sustainable poultry production” (program BIOSTRATEG) oraz „Systemy hodowli bydła w trosce o klimat (akronim: CCCFarming) (konkurs ERA-NET 2018 JOINT CALL FACCE ERA-GAS, SusAn oraz ICT-AGRI2) realizowanych w Katedrze Żywienia Zwierząt, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przetestowano wiele strategii żywieniowych ograniczających wpływ produkcji zwierzęcej na emisję metanu, dwutlenku węgla i amoniaku. Badania prowadzono zarówno w warunkach *in vitro*, jak i *in vivo*. W warunkach *in vivo*, badania prowadzone były w komorach respiracyjnych lub warunkach produkcyjnych (kurnik, obora) a poziom produkcji CH<sub>4</sub> mierzono przy pomocy analizatora NDIR model 4100 (Servomex Ltd, Anglia) z detektorem 1210 Gfx.

W przeprowadzonych badaniach określano wpływ innowacyjnych technologii przygotowania pasz i dodatków paszowych stosowanych w żywieniu krów mlecznych oraz kurcząt rzeźnych i indyków na podstawowe wskaźniki fermentacji i rozmiar produkcji gazów cieplarnianych, głównie metanu.

W badaniach przeprowadzanych na kurczętach rzeźnych oraz indykach analizowano wpływ: (i) fermentowanego makuchu rzepakowego (FMR), (ii) eubiotyków, (iii) ziarna kukurydzy przygotowanego w technologii hydrograin, (iv) związków mineralnych podawanych w postaci nanocząstek. W czasie prowadzonego pomiaru poziomu emisji metanu i dwutlenku węgla ptaki miały zapewniony nieograniczony dostęp do paszy i wody oraz warunki mikroklimatyczne zgodne z wymaganiami.

Badania w warunkach *in vitro* prowadzono z wykorzystaniem treści jelita ślepego. Stwierdzono, że fermentowany makuch rzepakowy obniża liczebność metanogenów w jelicie ślepym kurcząt rzeźnych. Przy zastosowaniu tego samego poziomu dodatku FMR (15%)



większe obniżenie liczebności metanogenów stwierdzono u starszych ptaków (13 dniowe vs 29 i 37 dniowe). Wzrost procentowego udziału FMR w diecie kurcząt nie spowodował wyższego obniżenia liczebności metanogenów. Obniżona liczebność metanogenów była bezpośrednią przyczyną statystycznie istotnego ograniczenia produkcji metanu.

Zastosowanie eubiotyków w dietach dla kurcząt obniżyło liczebność metanogenów oraz produkcję metanu w jelitach, niezależnie od rodzaju zastosowanego eubiotyku. Wielkość ograniczenia była jednak zależna od rodzaju zastosowanego eubiotyku. Stwierdzono również, iż podwojenie ilości dodanego eubiotyku istotnie ograniczyło liczebność populacji metanogenów, a w konsekwencji rozmiar produkcji metanu. Zastosowane eubiotyki są efektywnym dodatkiem paszowym ograniczającym negatywny wpływ hodowli drobiarskiej na środowisko naturalne.

Zastosowanie ziarna kukurydzy konserwowanego z wykorzystaniem technologii hydrograin w dietach dla indyków obniżyło liczebność metanogenów oraz produkcję metanu w jelitach. Stwierdzono ponadto, że wraz ze wzrostem udziału ziarna kukurydzy przygotowywanego w technologii hydrograin w diecie dla indyków zmniejszała się liczebność metanogenów w jelitach oraz produkcja metanu. Najkorzystniejsze efekty uzyskano stosując 100% ziarna przygotowywanego w technologii hydrograin. Technologia hydrograin wykazuje wysoką efektywność w ograniczaniu produkcji i emisji metanu od kurcząt i indyków.

Wpływ związków mineralnych podawanych w formie nanocząstek testowano w badaniach na indykach i kurczętach rzeźnych. Stwierdzono pozytywny wpływ podawania pierwiastków w formie nanocząstek na populację metanogenów (obniżenie liczebności) i produkcję metanu (obniżenie rozmiaru produkcji). Stwierdzono ponadto, że pierwiastki w formie nanocząstek są wysoce efektywne, zarówno podawane w tej samej, jak i niższej koncentracji niż pierwiastki podawane w formie tradycyjnej. Statystycznie istotne obniżenie liczebności metanogenów oraz produkcji metanu stwierdzono niezależnie od rodzaju i składu zastosowanych związków mineralnych podawanych w formie.

Porównując wyniki uzyskane od kurcząt i indyków stwierdzono ok. 10.-krotnie wyższą produkcję i emisję metanu od indyków w porównaniu do kurcząt rzeźnych w podobnym wieku, a także wyższą liczebność populacji metanogenów i bakterii w tej samej jednostce fermentowanej treści jelita ślepego.

Podsumowując przeprowadzone badania, biorąc pod uwagę uzyskane wyniki, stwierdzono, że zastosowane technologie charakteryzują się korzystnym indeksem klimatycznym, czyli ograniczają negatywny wpływ produkcji kurcząt i indyków rzeźnych na środowisko. Zastosowanie badanych innowacyjnych technologii i dodatków paszowych w kontekście ograniczania produkcji i emisji metanu jest korzystne dla środowiska naturalnego. Optymalny wybór uzależniony będzie od uzyskania najkorzystniejszych wskaźników odchowu ptaków w efekcie zastosowania poszczególnych technologii i dodatków paszowych.

W przeprowadzonych badaniach na krowach mlecznych analizowano wpływ innowacyjnych technologii i dodatków paszowych stosowanych w ich żywieniu na podstawowe wskaźniki biochemiczne płynu żwacza i rozmiar produkcji gazów cieplarnianych, głównie metanu. Analizowano wpływ: (i) suszonych wytlóków z jabłek, (ii) inokulantów na bazie kwasu propionowego do przygotowania kiszonek z traw, (iii) technologii długiej siewki z kukurydzy, (iv) komercyjnego dodatku do pasz na bazie mieszaniny olejków eterycznych.

W wyniku przeprowadzonych badań nad dodatkiem 6% suszonych wyłoków z jabłek w dawce dla krów mlecznych stwierdzono wzrost sumy lotnych kwasów tłuszczowych i kwasu propionowego oraz ograniczenie populacji metanogenów w badanym płynie żwacza. Ograniczenie liczebności metanogenów skutkowało redukcją emisji metanu o 8% w grupie doświadczalnej. Stwierdzono korzystne zmiany w wydajności mleka oraz wydajności tłuszczu, białka i laktozy ( $P \leq 0,02$ ). Wyniki badań wskazują, że wyłoki jabłkowe mogą z powodzeniem służyć jako przyjazny dla środowiska komponent dawki dla krów mlecznych.

Zastosowanie inokulantu na bazie bakterii kwasu propionowego (*Propionibacterium acidipropionici*, *Propionibacterium thoeni*) i kwasu mlekowego (*Lactobacillus buchnerii*, *Lactobacillus plantarum*) do przygotowania kiszonki z traw, zastosowanej w dawce pokarmowej dla krów mlecznych w ilości 23,5% ograniczyło produkcję metanu w grupie doświadczalnej o 7%. Stwierdzono ponadto wzrost dziennej produkcji mleka o 5% oraz statystycznie istotne zwiększenie ilości białka, kazeiny oraz laktozy w mleku, odpowiednio o 145 g/dzień, 85 g/dzień i 124 g/dzień.

Zastąpienie klasycznej technologii sporządzania kiszonki z kukurydzy, technologią długiej siewki (cięcie na cząstki o długości 26 -30 mm) umożliwiło zastosowanie kiszonki z kukurydzy w dawce pokarmowej jako komponentu strukturalnego. W badaniach trwających dwa miesiące słomę pszenną w ilości 0,6 kg dziennie zastąpiono 2 kilogramami kiszonki z kukurydzy sporządzonej w technologii długiej siewki. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono wzrost wydajności mlecznej o 1,4 kg mleka dziennie oraz nieznaczną redukcję zawartości tłuszczu i mocznika w mleku, odpowiednio o 5% oraz 17%. Kiszonka z kukurydzy sporządzona w technologii długiej siewki jako komponent dawki dla krów mlecznych ograniczyła emisję metanu o 9%.

Komersyjny preparat zawierający mieszankę olejków eterycznych został przetestowany w trzech doświadczeniach (w warunkach *in vitro*, na krowach przetokowanych oraz krowach utrzymywanych w warunkach produkcyjnych) w celu określenia wpływu na emisję metanu, produkcję i skład mleka. Wykorzystano dawkę pokarmową bogatą w młóto browarniane oraz kiszony wysłodki buraczane z dodatkiem 20 g olejków eterycznych/dzień/krowę. Stwierdzono 6%-owe ograniczenie produkcji metanu w stosunku do grupy kontrolnej w warunkach *in vitro*. W doświadczeniu długoterminowym (39 dni) na krowach przetokowanych oraz krowach utrzymywanych w warunkach produkcyjnych emisja metanu została ograniczona odpowiednio o 10 i 8%.

#### Podsumowanie

Zastosowanie w żywieniu zwierząt dodatków paszowych oraz innowacyjnych technologii przygotowania pasz modulujących populację metanogenów w przewodach pokarmowych skutkuje obniżeniem ilości wyprodukowanego metanu. Zastosowane innowacje stanowią rozwiązania pozwalające na ograniczenie negatywnego wpływu produkcji zwierzęcej na środowisko naturalne.

Badania finansowano w ramach programu strategicznego „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIOSTRATEG nr umowy 267659/7/NCBR/2015 pt. „GUTFEED-innovative nutrition in sustainable poultry production” oraz projektu międzynarodowego w ramach konkursu 2018 JOINT CALL FACCE ERA-GAS, SusAn, ICT-AGRI2 (CCCfarming) pt. “Systemy hodowli bydła w trosce o klimat”, NCBIr (267659/7/NCBR/2015).

## **CZYNNIKI ZDROWOTNE WPŁYWAJĄCE NA EFEKTYWNOŚĆ WYKORZYSTANIA PASZY U ŚWIŃ**

### ***EFFECT OF HEALTH-ASSOCIATED FACTORS ON FEED EFFICIENCY IN SWINE***

**Arkadiusz Dors**

*Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
e-mail: adors@up.poznan.pl*

W obecnych czasach w naszym kraju mamy od czynienia z bezprecedensowym spadkiem zarówno całkowitego pogłowia świń jak i zmniejszenia się liczby loch stada podstawowego, które nigdy od zakończenia II Wojny Światowej nie było na tak niskim poziomie jak teraz. Jest to efektem działania wielu czynników społeczno-ekonomicznych, ale przede wszystkim jest skutkiem spadku opłacalności produkcji świń. W gospodarstwach, w których koszty produkcji są większe niż przychody ze sprzedaży tuczników nie można mówić o zdolności do konkurencyjności i utrzymania się na rynku. Ze względu na to, że producenci świń mają bardzo ograniczoną możliwość kształtowania ceny produktu, kluczem do osiągnięcia opłacalnej produkcji jest redukcja kosztów. Jeśli przyjrzymy się dokładnie pozycjom stanowiącym koszty produkcji trzody chlewnej, bez problemu zidentyfikujemy paszę jako największy koszt produkcji tuczników w cyklu zamkniętym. Również dla ferm tuczowych pasza stanowi bardzo wysoki koszt, który jest porównywalny lub niekiedy nawet większy od kosztów zakupu warchlaków do tuczu. Jak pokazują wyliczenia, w zależności od kraju pasza może stanowić od 50% nawet do 75% kosztów produkcji świń (ADHB, 2022). Szacuje się, że w naszym kraju udział paszy w ogólnych kosztach produkcji na przestrzeni ostatnich kilku lat kształtował się na poziomie 65-75% (Blicharski and Hammermeister, 2013). O ile cena paszy, komponentów paszowych czy dodatków jest niezależna od rolnika, o tyle ilość paszy niezbędna do uzyskania przez świnie wagi rzeźnej może znacząco różnić się między gospodarstwami.

To jak dużo paszy będzie potrzebne do tuczu świnie zależy od bardzo wielu czynników. Możemy wyróżnić dwie główne grupy czynników wpływające na efektywność wykorzystania paszy u świń: czynniki wewnętrzne i czynniki zewnętrzne. Do czynników wewnętrznych zaliczamy przede wszystkim płęć oraz genotyp, czyli rasę/linię genetyczną. Natomiast spośród czynników zewnętrznych możemy wymienić przede wszystkim sam rodzaj oraz skład paszy, a także sposób jej zadawania, warunki środowiskowe, zarządzanie oraz stan zdrowia świń, który zależy od ekspozycji na patogeny (bakterie, wirusy, pasożyty, grzyby, pierwotniaki). Ważne jest aby wiedzieć jak czynniki zdrowotne wpływają na efektywność wykorzystania paszy u świń oraz jak można zapobiegać ich negatywnym skutkom.

Współczynnik wykorzystania (konwersji) paszy, w skrócie FCR (ang. Feed Conversion Ratio) oznacza ilość zużytej paszy na przyrost kilograma masy ciała zwierzęcia (Patience et al., 2015). Dokonując dużego uproszczenia można powiedzieć jest on parametrem wskazującym na efektywność zwierzęcia w przetwarzaniu paszy na mięso. Przy jego pomocy dokonuje się porównania efektywności wykorzystania paszy przez świnie. Warto zaznaczyć, że w tym celu konieczne jest posiadanie punktu odniesienia, do którego można by porównać wyliczony FCR. Należy pamiętać, że ta referencyjna wartość współczynnika wykorzystania paszy będzie się

różniła w zależności od stada. Różnice te wynikają z genetyki zastosowanej w linii matecznej i ojcowskiej, stosowanej paszy, lokalizacji ferm, rodzaju instalacji, a przede wszystkim od wagi na wejściu i wyjściu z tuczarni. Dlatego też porównania FCR między różnymi stadami powinny być traktowane z pewną rezerwą i świadomością ograniczeń takich prostych zestawień. Zarazem bardzo ważne jest żeby ten parametr na bieżąco rejestrować i monitorować w danym stadzie, bo tylko wtedy jesteśmy w stanie zauważyć jego zmiany. W niektórych przypadkach to właśnie pogorszenie współczynnika wykorzystania paszy może być jednym z pierwszych sygnałów, że w stadzie pojawił się jakiś problem zdrowotny, któremu należy przeciwdziałać.

### **Wpływ zakażeń na efektywność wykorzystania paszy**

Warto uświadomić sobie, że w przebiegu choroby mamy do czynienia ze zmianami w fizjologii organizmu świni dotyczącymi m.in. przyrostów masy ciała. Mówiąc bardzo ogólnie, podczas zakażenia priorytetem dla organizmu staje się walka z patogenem, a budowanie masy mięśniowej schodzi niejako na dalszy plan. Potwierdzają to badania które wykazały, że świnię utrzymywane w tradycyjnych warunkach, w których mają kontakt z szeroką gamą drobnoustrojów rosną o około 20% wolniej niż świnię gnotobiotyczne lub utrzymywane w pomieszczeniach mikrobiologicznie „czystszych” (Black and Pluske, 2011).

Pogorszenie efektywności wykorzystania paszy przez świnię może po pierwsze wiązać się z aktywacją odpowiedzi układu immunologicznego na zakażenia bakteryjne i/lub wirusowe, w czasie trwania której organizm świni produkuje przeciwciała, cytokiny, komórki układu odpornościowego itd. (Colditz, 2002). Odbywa się to kosztem energii i białka dostarczanego do organizmu z paszą. Widzimy więc, że jest to jeden z mechanizmów, który sprawia, że pogarsza się współczynnik wykorzystania paszy.

Drugi mechanizm mający nawet większe znaczenie wiąże się przede wszystkim z chorobami przewodu pokarmowego. Zakażenia przewodu pokarmowego skutkują zmianami w funkcjonowaniu jelit co oznacza, że trawienie paszy nie jest tak efektywne, a dodatkowo pogarsza się wchłanianie składników pokarmowych (Schweer et al., 2016). To właśnie w przypadku chorób, w przebiegu których występują objawy biegunki straty paszy są największe. Z punktu widzenia wykorzystania paszy najgorsze są sytuacje kiedy świnię mają zachowany apetyt, ale w efekcie pogorszenia trawienia oraz wchłaniania wykorzystanie paszy jest mocno obniżone co skutkuje podwyższeniem współczynnika wykorzystania paszy. Oznacza to, że pobranie paszy przez zwierzęta utrzymuje się na normalnym poziomie, a przyrosty masy ciała są niższe, co generuje wymierne straty ekonomiczne (Alvarez et al., 2015).

Nieco inaczej jest w przypadku chorób układu oddechowego lub w przypadku zakażeń o charakterze ogólnoustrojowym, gdzie przeważnie mamy do czynienia ze spadkiem pobrania paszy w trakcie choroby, a co za tym idzie zmniejszeniem przyrostów masy ciała (Pastorelli et al. 2012). Mediatory zapalenia, głównie cytokiny wywołują zaburzenia łaknienia – zmniejszenie ilości, a także częstości pobierania przez świnię paszy i wody (Vellucci, 2010). Skutkiem tego jest co prawda obniżenie dobowych przyrostów masy ciała i wydłużenie czasu tuczu, ale sam współczynnik wykorzystania paszy nie musi ulegać drastycznym negatywnym zmianom.

Trzeci sposób w jaki choroby wpływają na współczynnik wykorzystania paszy to okres zdrowienia, kiedy organizm nastwiony jest na odbudowę uszkodzonych przez patogeny

narządów oraz tkanek. Znowu widzimy niekorzystne zjawisko tj. energia pozyskana z paszy zamiast do budowy masy mięśniowej jest wykorzystywana na przywrócenie organizmu do stanu w jakim był przed chorobą. Odbudowa kosmków jelitowych, które uległy degeneracji podczas zakażenia przewodu pokarmowego u warchlaków wiąże się z wysokim wydatkiem energetycznym oraz wykorzystaniem dużej części pozyskanych z paszy aminokwasów (van der Schoor et al., 2002). Poza tym czas potrzebny na pełną regenerację błony śluzowej jelit cienkich u prosiąt to od 5 do 10 dni (Lallès et al., 2004).

### **Zdrowotne przyczyny obniżenia efektywności wykorzystania paszy**

Praktycznie każde zakażenie organizmu świni patogennymi bakteriami lub wirusami będzie miało wpływ na efektywność wykorzystania paszy, ale stopień zmian będzie zależał od wielu czynników takich jak rodzaj patogenu, stan układu immunologicznego czy przebieg zakażenia (Rodrigues et al. 2021). Niektóre zakażenia będą miały praktycznie niezauważalne efekty, a inne będą skutkować poważnymi stratami ekonomicznymi z powodu zwiększenia FCR w stadzie.

Z praktycznego punktu widzenia wszelkie zmiany w FCR w stadzie świń powinny być rozpatrywane łącznie ze wskaźnikiem śmiertelności oraz dziennymi przyrostami masy ciała. Jednoczesna analiza tych trzech parametrów pozwala na ustalenie najbardziej prawdopodobnej przyczyny negatywnych zmian FCR w stadzie.

W pierwszym scenariuszu mamy wzrost FCR w stadzie, wzrost śmiertelności oraz dzienne przyrosty masy ciała na niezmiennym poziomie. W takim przypadku możemy mieć do czynienia z ostrymi problemami zdrowotnymi występującymi pod koniec tuczu. Można tu wymienić ostre bakteryjne lub wirusowe zakażenia charakteryzujące się wysoką śmiertelnością (np. pleuropneumonia świń, enterotoksemia powodowana przez bakterie beztlenowe), ale także choroby niezakaźne takie jak skręt jelit czy zatrucia pokarmowe w końcowych fazach tuczu. Ich skutkiem będzie podwyższona liczba padnięć, która wpływa negatywnie na współczynnik wykorzystania paszy w stadzie, ale ze względu na krótki czas nie ma wpływu na dzienne przyrosty masy ciała.

Druga opcja obejmuje wzrost FCR oraz śmiertelności w stadzie, ale tym razem wraz z nimi spadają dzienne przyrosty masy ciała. W takim wypadku powinniśmy zwrócić uwagę na czynniki zakaźne, wywołujące choroby w pierwszej fazie tuczu takie jak: biegunka spowodowana przez bakterie *Escherichia coli*, zespół rozrodczo-oddechowy świń – PRRS, choroby wywoływane przez cirkowirus świń typu 2 – PCV2, salmonellozę, przewlekłą postać pleuropneumonii świń czy przewlekłe wrzody żołądka. Wszystkie te zaburzenia zdrowotne łączy to, że wpływają one tempo wzrostu świń, wykorzystanie paszy oraz zwiększają śmiertelność.

Kolejnym rozważanym scenariuszem jest zwiększenie FCR przy stabilnej (niezmienionej) śmiertelności w stadzie oraz obniżonym dziennym przyroście masy ciała. Przy takim zestawieniu analizowanych parametrów musimy wziąć pod uwagę występowanie chorób, które oddziałują przewlekłe, czyli przez dłuższy czas, ale nie powodują padnięć. Przykłady takich chorób u świń to mykoplazmowe zapalenie płuc, zakaźne zanikowe zapalenie nosa czy rozrostowe zapalenie jelit. Z czynników niezakaźnych w takim wypadku należy uwzględnić: zbyt niską lub zbyt wysoką temperaturę, słabą wentylację pomieszczeń, złe zbilansowanie

aminokwasów w paszy, krytycznie mało energii w paszy czy ograniczenia w pobieraniu paszy przez świnie.

W przypadku kiedy zwiększenie FCR łączy się brakiem zmian w śmiertelności oraz niezmiennym średnim dziennym przyrostem masy ciała mało prawdopodobny jest udział czynników zakaźnych w pogorszeniu efektywności wykorzystania paszy. Musimy wtedy uwzględnić działanie czynników organizacyjnych oraz środowiskowych takich jak: marnotrawstwo paszy, obniżoną zawartość energii w paszy, niewłaściwy stosunek wody do paszy w żywieniu na mokro oraz zmiany w genetyce.

Podsumowując, efektywność wykorzystania paszy u świń zależy do bardzo wielu czynników, a wśród nich istotną grupę stanowią czynniki związane ze zdrowiem. Dbanie o należyty status zdrowotny stada, przestrzeganie zasad bioasekuracji, stosowanie działań profilaktycznych oraz wprowadzanie adekwatnego leczenia jest podstawą do zachowania wysokiej produktywności stada, korzystnego współczynnika wykorzystania paszy, a w konsekwencji do utrzymania opłacalności produkcji świń.

### **Piśmiennictwo**

- AHDB (2022). 2021 pig cost of production in selected countries. Warwickshire, United Kingdom, Agriculture and Horticulture Development Board, 31 pp.
- Alvarez J., Sarradell J., Morrison R., Perez A. (2015) Impact of Porcine Epidemic Diarrhea on Performance of Growing Pigs. *PLoS ONE* 10(3):e0120532. doi:10.1371/journal.pone.0120532
- Black J.L., Pluske J.R. (2011) Review of innate immunity in pigs. Final Report. Canberra, Australia, Pork Limited. 97 pp.
- Blicharski T., Hammermeister A. (2013). Editors. Strategia odbudowy i rozwoju produkcji trzody chlewnej w Polsce do roku 2030. Warszawa, Polsus, 260 pp.
- Colditz I. G. (2002). Effects of the immune system on metabolism: implications for production and disease resistance in livestock. *Livestock Production Science*, 75(3), 257-268. doi:10.1016/S0301-6226(01)00320-7
- Lallès J. P., Boudry G., Favier C., Le Floc'h N., Luron I., Montagne, L., Oswald I. P., Pié S., Piel C. Sève, B. (2004). Gut function and dysfunction in young pigs: physiology. *Animal Research*, 53(4), 301-316. doi:10.1051/animres:2004018.
- Pastorelli H., van Milgen J., Lovatto P., Montagne L. (2012). Meta-analysis of feed intake and growth responses of growing pigs after a sanitary challenge. *Animal*, 6(6), 952-961. doi:10.1017/S175173111100228X
- Patience J. F., Rossoni-Serão M. C., Gutiérrez N. A. (2015). A review of feed efficiency in swine: biology and application. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6:33. doi:10.1186/s40104-015-0031-2
- Rodrigues L. A., Ferreira F. N., Costa M. O., Wellington M. O., Columbus D. A. (2021). Factors affecting performance response of pigs exposed to different challenge models: a multivariate approach. *Journal of Animal Science*, 99(6), 1-14. doi:10.1093/jas/skab035.
- Schweer W. P., Schwartz K., Burrough E. R., Yoon K. J., Sparks J. C., Gabler N. K. (2016). The effect of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine epidemic diarrhea virus challenge on growing pigs I: growth performance and digestibility. *Journal of Animal Science*, 94(2), 514-522. doi:10.2527/jas2015-9834.
- van der Schoor S. R., Reeds P. J., Stoll B., Henry J. F., Rosenberger J. R., Burrin D. G., Van Goudoever J. B. (2002). The high metabolic cost of a functional gut. *Gastroenterology*, 123(6), 1931-1940. doi:10.1053/gast.2002.37062
- Vellucci S. V. (2010). Cytokines, Behavior, and Affective Disorders. In: *New Insights to Neuroimmune Biology*, Berczi I. (eds). Elsevier, London, UK, pp. 237-263.

## **WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA DOBROSTAN I PRODUKCYJNOŚĆ TRZODY CHLEWNEJ**

### ***THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE WELFARE AND PRODUCTIVITY OF PIGS***

**Marian Kamyczek**

*Institut Zootechniki PIB Zakład Doświadczalny Pawłowice  
e-mail: marian.kamyczek@zdpawlowice.pl*

Zmiany klimatu w Polsce opisywane tylko jednym z parametrów pokazują, że w porównaniu do okresu lat 1961-1990 w okresie 2011-2020 nastąpił wzrost średniej temperatury dobowej powietrza z 7,5°C do 9,1 °C. Produkcja roślinna i zwierzęca jest uwarunkowana wieloma czynnikami, które bezpośrednio i pośrednio wpływają na wyniki produkcyjne. W przypadku trzody chlewnej występuje szereg czynników, które mają istotne znaczenie zarówno dla dobrostanu, jak też produktywności zwierząt. Obserwowane globalne ocieplenie spowodowane jest w głównej mierze emisją gazów cieplarnianych. Według danych GUS w Polsce głównym źródłem tej emisji jest spalanie paliw, natomiast działalność rolnicza, wyrażona jako ekwiwalent CO<sub>2</sub>, odpowiada jedynie za 9,1% emisji. Zmiany klimatyczne mogą powodować pogorszenie warunków wegetacji, a tym samym nie tylko ograniczać dostępność, ale także zwiększać koszt stosowanych komponentów paszowych. Czynnikiem mającym znaczący wpływ na dobrostan i produktywność trzody chlewnej jest temperatura otoczenia. W latach 1961-1990 w Polsce rocznie notowano średnio 3,5 dni z temperaturą powyżej 30 °C, natomiast już w okresie obejmującym lata 2011-2020 liczba takich dni zwiększyła się do średnio 10,4. Zbyt wysokie temperatury otoczenia działają negatywnie na organizm świń, które charakteryzują się mało sprawną termoregulacją, brakiem gruczołów potowych, relatywnie małą masą serca oraz wysoce labilnym układem krążenia. U tuczników w okresie letnim wysokie temperatury otoczenia wpływają na zmniejszenie apetytu, co powoduje obniżenie tempa wzrostu i pogorszenie wykorzystania paszy. W okresie lata lochy karmiące również pobierają mniejszą ilość paszy, co wpływa na mniejszą mleczność powodując obniżenie przyrostów dziennych prosiąt. Wysokie temperatury otoczenia mają również negatywny wpływ na płodność knurów wpływając nie tylko na produkcję nasienia, ale powodując zmniejszoną ruchliwość i mniejszą liczbę plemników w ejakulacie oraz zaburzenia w procesie spermatogenezy. U loch wysokie temperatury latem są jedną z przyczyn pogorszenia płodności. Powyższe problemy nasilają się w gorących miesiącach letnich w czasie fali upałów, kiedy wysokie temperatury powietrza utrzymują się przez kilka dni z rzędu. Częściej występujące wysokie temperatury będą powodować zwiększenie nakładów na chłodzenie i wentylację. Dostarczanie paszy zawierającej niezbędną ilość składników pokarmowych oraz stosowanie metod ograniczania stresu cieplnego wymagać będzie nie tylko coraz większej uwagi producentów, ale również ponoszenia wyższych kosztów produkcji.

## **CZY ZMIANY KLIMATYCZNE MAJĄ WPŁYW NA PRODUKCJĘ MLEKA?**

### ***DO CLIMATE CHANGES AFFECT MILK PRODUCTION?***

**Zygmunt M. Kowalski**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
e-mail: zygmunt.kowalski@urk.edu.pl*

Modnym ostatnio tematem jest wpływ krów na zmiany klimatyczne. Znacznie rzadziej dyskutuje się o wpływie zmian klimatycznych na krowę oraz na produkcję mleka. W niniejszym artykule chciałbym zwrócić uwagę na wpływ suszy na bazę paszową, która ma fundamentalne znaczenie nie tylko dla wielkości produkcji, ale także dla jej efektywności ekonomicznej.

Zmiany klimatyczne, które obserwujemy od kilku lat powodują nierównomierny rozkład opadów w ciągu roku. To co, że mamy w sumie rocznie średnio 500-600 mm opadów, skoro brakuje wody w ciągu kilku najważniejszych dni czy tygodni dla wzrostu roślin pastewnych. Susza powoduje nie tylko niedobory lub braki pasz. Brak opadów obniża także ich jakość oraz wartość pokarmową. Następstwem braków pasz i/lub ich niskiej jakości i wartości pokarmowej są niższe wydajności mleka będące efektem niezbilansowania dawek pokarmowych (efekty krótkoterminowe), a także pogorszenie zdrowia i zły rozród (efekty długoterminowe). Kolejnym skutkiem długoterminowym jest konieczność zmniejszenia obsady krów, której odtworzenie jest procesem kilkuletnim.

#### **Susza powoduje niedobory pasz objętościowych**

Najbardziej oczywistym skutkiem braku opadów, zwłaszcza w najważniejszych okresach dla wzrostu roślin, są niskie plony, prowadzące do niedoboru pasz. Zwykle niskie są plony 2. i 3. pokosu traw. W przypadku kiszonki z kukurydzy może to być niski plon ziarna lub najczęściej jednocześnie niski plon ziarna i zielonej masy. Bez względu na fazę wzrostu, susza zmniejsza plon ziarna, nawet do 3-6 ton/ha (wilgotność 15-20%). W optymalnych warunkach pogodowych plon ziarna wynosi 12-15 ton/ha (wilgotność 25-30%).

Niedobory pasz wymuszają stosowanie pasz „zamienników”. Bez względu na to czy są one własne, czy z zakupu, najczęściej są gorszej jakości i mają niższą wartość pokarmową od pasz „pierwszego wyboru”. Ich stosowanie nie tylko obniża wydajność, ale może prowadzić do zatrucia pokarmowych (pleśnie) i zaburzeń w rozrodzie (zamieranie zarodków, ronienia itp. spowodowane obecnością mikotoksyn).

Braki pasz objętościowych mogą prowadzić do zwiększenia częstotliwości zachorowania krów na kwasicę żwacza oraz ketozę. Niedobory pasz objętościowych, a także ich słaba jakość zachęcają do większego udziału pasz treściwych w dawce, co zawsze stwarza niebezpieczeństwo kwasicy żwacza, w tym jej podostrej postaci (SARA). O ile w standardowych dawkach dla wysoko wydajnych krów mlecznych stosunek suchej masy pasz objętościowych do pasz treściwych wynosi zwykle 50-60 : 50-40, to w sytuacji braku pasz objętościowych może on zostać niebezpiecznie zmieniony na 30-40 : 70-60.

Zmiana lepszych pasz pierwszego wyboru na gorsze zamienniki zwiększa zachorowalność na ketozę oraz choroby będące jej następstwem (po ketozie, ryzyko przemieszczenia trawieńca



zwiększa się 6-8-krotnie, zapalenia wymienia 3,5-krotnie i zapalenia macicy 2,5-krotnie). Jeżeli na początku tego łańcucha zdarzeń umieści się suszę, to wymienione problemy zdrowotne są po części jej konsekwencjami.

### Susza obniża jakość pasz objętościowych

Niedobory wody nie tylko zmniejszają plon roślin pastewnych, ale także pogarszają jego jakość. To problem wielowymiarowy, a w niniejszym artykule chciałbym zwrócić uwagę na dwa aspekty, przedstawione na rycinie 1.



W sytuacji braku wody wysokość roślin przeznaczonych do zbioru jest z reguły znacznie niższa. Także plon masy zielonej jest wyraźnie słabszy, co wymusza konieczność ścinania roślin „przy ziemi”, często razem z grzybami porastającymi łodygę roślin w tej części, która wyrasta bezpośrednio z gleby. Takie niskie ścinanie roślin, wymuszone przez słaby plon spowodowany suszą, kończy się zwiększoną koncentracją szkodliwych mikotoksyn. Podany na rycinie 1 przykład dotyczy roślin kukurydzy, ale może odnosić się także do traw czy lucerny.

Ścinanie niskich roślin, które nie urosły z powodu braku wody, to także zbiór masy zielonej, która zawiera nadmierną ilość pozostałości środków ochrony roślin. Zrealizowaliśmy przed suszą cały program oprysków, nie wiedząc, że za parę dni rozpocznie się susza. Zastosowana dawka odnosiła się do potencjalnie dobrego plonu, w którym koncentracja pozostałości środków ochrony roślin byłaby akceptowalna. Słaby wzrost roślin doprowadził do „skoncentrowania” tych pozostałości w mniejszej ilości masy zielonej, co może mieć konsekwencje dla zdrowia i rozrodu krów.

### Susza obniża wartość pokarmową pasz objętościowych

Oprócz niskiego plonu i niskiej jakości pasz objętościowych, jedną z najpoważniejszych konsekwencji suszy jest niska wartość pokarmowa takich pasz.

#### *Trawy i lucerna*

W przypadku traw czy lucerny i odpowiadającym im kiszonkom, wpływ suszy na ich wartość pokarmową zależy od terminu jej występowania. O ile plon i wartość pokarmowa 1. pokosu traw czy lucerny zależą od ilości wody nagromadzonej w okresie zimowo-wczesnowiosennym,

której zwykle nie brakuje, o tyle zmniejszenie plonu i wartości pokarmowej dotyczy przede wszystkim 2. i 3. pokosu traw, a także 2. oraz kolejnych pokosów lucerny. W wyniku suszy, trawy i lucerna, a także pasze z nich wyprodukowane, w tym kiszonki charakteryzują się:

- ✓ niską zawartością białka ogólnego,
- ✓ wysoką zawartością włókna (NDF) i ligniny (ADL),
- ✓ niską strawnością masy organicznej i NDF, co powoduje zmniejszenie pobrania paszy,
- ✓ niską zawartością  $\beta$ -karotenu,
- ✓ niską zawartością składników mineralnych,
- ✓ obecnością roślin trujących i chwastów.

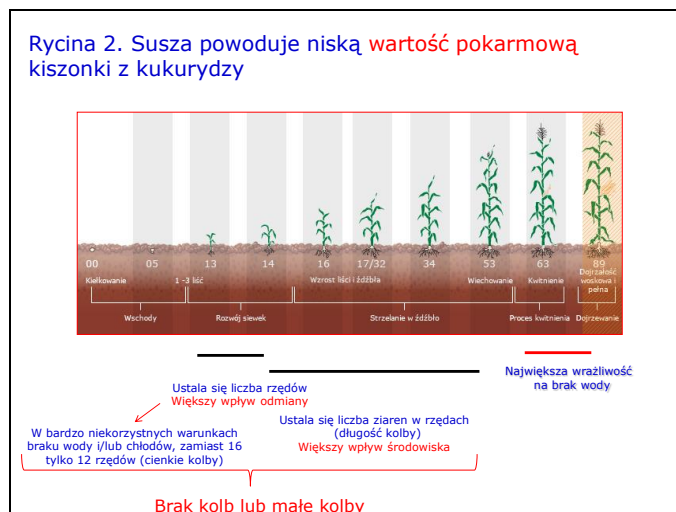
Powyższe fakty powinny być uwzględnione w bilansowaniu dawek. Aby to zrobić, konieczne są dane na temat wartości pokarmowej pasz. Muszą to być dane empiryczne, uzyskane dla tej konkretnej paszy. W bilansowaniu pasz produkowanych w warunkach suszy nie powinniśmy korzystać z informacji tabelarycznych czy obecnych w bazach danych programów komputerowych służących do bilansowania dawek. Wartość empiryczna może bardzo różnić się od wartości tabelarycznej. Dotyczy to nie tylko zawartości białka, ale także składników mineralnych i witamin.

#### *Kukurydza*

Ze względu na podstawowe znaczenie kiszonki z kukurydzy w żywieniu krów mlecznych, jako podstawowego źródła energii netto w dawkach, wpływ suszy na tę paszę, na jej wartość pokarmową ma szczególne znaczenie. Jeżeli susza pogarsza strawność włókna (NDFD) kiszonki z kukurydzy, to ma to istotny wpływ na pobranie paszy i wydajność mleka. Obniżenie NDFD w kiszonce z kukurydzy o 1% zmniejsza pobranie suchej masy o 0,113 kg oraz wydajność mleka o 0,136 kg.

Roślina kukurydzy, mimo bardzo niskiego współczynnika parowania (na wyprodukowanie 1 kg SM kukurydza potrzebuje 358 litrów wody, a pszenica około 507 litrów; Majewski, 2016), dla uzyskania wysokich plonów SM i ziarna wymaga znacznych ilości wody we wszystkich fazach rozwoju. Wpływ suszy na plon w znaczącym stopniu zależy od fazy wzrostu roślin, w czasie którego była susza. Najwięcej wody roślina kukurydzy wymaga w fazach od V12-V16 do powstania zalążka ziarna, a szczególnie od końca wiechowania przez fazę zapylenia (ogólnie okres kwitnienia). Na przykład braki wody w fazie zapylenia obniżają plon zira o około 7%, a braki w fazie woskowej dojrzałości ziarna już „tylko” o 3%. Podsumowując, kukurydza jest najbardziej wrażliwa na niedobory wody podczas kwitnienia, aż do fazy nalewania ziarna (Majewski, 2016).

W okresie rozwoju siewek (10-15 dzień wzrostu; rycina 2) ustala się liczba rzędów i na tę cechę kolby duży wpływ ma odmiana kukurydzy. Tylko bardzo duża susza i chłód może spowodować, że kolba będzie miała 12, a nie 16 rzędów. Z kolei w kolejnej fazie, tj. od 15 dnia do wiechowania (co dopowiada fazie strzelania w źdźbło) ustala się liczba ziaren w rzędach. Brak wody w tym okresie może spowodować, że kolby będą krótkie, czyli małe.



Okres od wschodów do fazy 8 liści (od około 10 do 35-40 dnia), przypadający na koniec maja-początek czerwca jest ważny dla odmian kiszonkowych. Susza w tym okresie zmniejsza wielkość rośliny i liścia. Szczególnie groźne są w tym okresie przypalenia czy rolowania liści, które zmniejszają aparat wegetacyjny.

Jak wspomniano powyżej największe zapotrzebowanie na wodę i największą wrażliwość na jej brak mają rośliny będące w procesie kwitnienia (rycina 2). Susza przed kwitnieniem zakłóca wzrost wydłużeniowy znamion kolby (one są silnie uwodnione). Znamiona (faza R1; rycina 3) mogą być małe lub mogą nie wyrosnąć z kolby, a w czasie upałów mogą zasychać na zewnątrz kolby, co utrudnia zapylenie. Stres suszy przyspiesza dojrzewanie pyłku. Pylenie może być za szybkie stosunku do opóźnionego pojawienia się znamion.

Wpływ niedoboru wody w fazie po R1 do dojrzałości pełnej, na wypełnianie ziarniaka skrobią przedstawiono na rycinie 3. Jednym ze skutków braków wody jest tak zwana aborcja ziaren, czyli odrzucanie najmłodszych ziaren ze szczytu kolby.



Braki wody w okresie od R1 do zbioru mogą spowodować straty plonu ziarna nawet do 20-30%, co zmniejsza zawartość energii netto w kiszonce. Warto przy tym pamiętać, że im susza występuje później po kwitnieniu, tym jej skutki są mniej drastyczne dla plonu i wartości pokarmowej kiszonki z kukurydzy.

Podsumowując, w przypadku kukurydzy przeznaczonej na kiszonkę susza jest powodem nie tylko zmniejszenia plonów masy zielonki przeznaczanej do zakiszania, ale także powoduje zmniejszenie udziału ziarniaków w plonie, a przez to obniża plon energii netto. Upały i brak deszczu powodują, że zbyt szybko wysychają części wegetatywne kukurydzy, co stwarza konieczność wcześniejszego zbioru rośliny, która nie w pełni wykorzystuje potencjał do odłożenia skrobi. Poważnym problemem nierównomiernych opadów w sezonie wegetacyjnym jest również „zagrzybienie” plantacji kukurydzy i zanieczyszczenie plonu mikotoksynami.

#### Podsumowanie

1. Susza, zwłaszcza w okresach intensywnego wzrostu roślin (2. i 3. pokos traw, 2. i kolejne pokosy lucerny, różne fazy wzrostu kukurydzy), powoduje drastyczne obniżenie plonów masy zielonej, a także pogorszenie jakości pasz i ich wartości pokarmowej.
2. Taka sytuacja wymaga wprowadzania żywieniowych środków zaradczych (patrz poniżej), które mogą jedynie łagodzić skutki suszy.
3. Do rozwiązań minimalizujących ryzyko wystąpienia niedoborów paszowych spowodowanych suszą należy zaliczyć:
  - a. unikanie marnotrawstwa pasz objętościowych;
  - b. właściwe bilansowanie dawek pokarmowych, w oparciu o analizę chemiczną pasz; złe bilansowanie jest przykładem marnotrawstwa;
  - c. zwiększenie w dawce pokarmowej udziału kukurydzy, o większej masie plonu, kosztem traw; w takiej sytuacji kiszonka z kukurydzy musi zostać odpowiednio przygotowana, np. za pomocą nowej technologii Shredlage;
  - d. grupowanie krów, które pozwala na zróżnicowanie żywienia oraz dostosowanie do potrzeb wynikających z fazy laktacji i wydajności poszczególnych grup; grupy o niższych wymaganiach mogą otrzymywać pasze objętościowe niższej jakości, dzięki czemu sztukom o wysokiej wydajności zapewni się dłuższe okresy żywienia dobrymi paszami;
  - e. precyzyjne dobieranie odpowiednich gatunków i odmian roślin, które efektywniej niż inne wykorzystują wodę; na rynku dostępne są odmiany traw stosunkowo odpornych na suszę; warto rozważyć uprawę sorgo.
  - f. nawodnienia oraz deszczowania; wiąże się to jednak z wyższymi kosztami, które mogą się okazać uzasadnione ekonomicznie.

## **NAJWAŻNIEJSZE PRZYCZYNY ŻYWIENIOWE I DOBROSTANOWE ZABURZEŃ METABOLICZNYCH U KRÓW MLECZNYCH**

### ***THE MOST IMPORTANT NUTRITIONAL AND WELFARE RISK FACTORS OF METABOLIC DISORDERS IN DAIRY COWS***

**Zygmunt M. Kowalski**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
e-mail: zygmunt.kowalski@urk.edu.pl*

#### **Najważniejsze zaburzenia metaboliczne u krów mlecznych**

Najważniejsze zaburzenia metaboliczne u krów mlecznych to hipokalcemia (kliniczna i subkliniczna), ketoza oraz stłuszczenie wątroby. Ich prewencja ma szczególne znaczenie ze względu na ich związek z obniżoną wydajnością mleka, ze zwiększoną podatnością na inne choroby okresu okołoporodowego (np. przemieszczenie trawieńca), w tym choroby infekcyjne (zapalenie wymienia czy zapalenie macicy), z zaburzeniami w rozrodzie, a także przedwczesnym brakowaniem. Choroby metaboliczne mają również swoje wymierne konsekwencje ekonomiczne. Według [McArt i in. \(2015\)](#) jeden przypadek ketozy kosztuje w USA około 289 dolarów i jest wyższy u pierwiastek niż u wieloródek. Przyjmując sumę kosztów za 100%, największym kosztem są straty w rozrodzie (34%), straty wynikające z niższej wydajności mleka (26%), upadki (26%), a także straty wynikające z przedwczesnego brakowania (8%). Straty poniesione na diagnostykę i leczenie stanowią tylko odpowiednio 1 i 4% strat.

Leczenie zaburzeń metabolicznych poszczególnych krów zmniejsza straty w produkcji mleka i ogranicza ryzyko późniejszych chorób i problemów z rozrodem. Jednak faktycznego ograniczenia strat ekonomicznych na poziomie stada można oczekiwać przez monitorowanie prevalencji zaburzeń metabolicznych i wprowadzenie takich metod zarządzania stadem, które będą miały działanie prewencyjne. Na szczególną uwagę zasługuje zmniejszenie częstotliwości popełniania błędów żywieniowych oraz błędów związanych z dobrostanem. Dotyczy to w szczególności okresu okołoporodowego, w którym nie tylko organizm krowy „konfrontuje” się z wysokimi wymaganiami metabolicznymi, ale także w którym następują liczne zmiany miejsca przebywania krów, co może mieć negatywny wpływ na poziom stresu, którego konsekwencją są wspomniane zaburzenia metaboliczne.

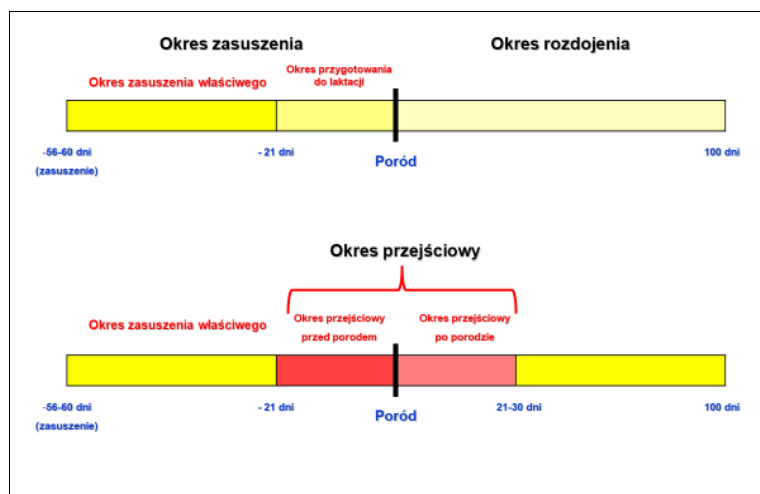
#### **Uwaga na układ odpornościowy**

To nie zwiększona zawartość ciał ketonowych we krwi, mleku czy moczu powoduje objawy kliniczne ketozy. Ale to czynniki metaboliczne, zwłaszcza zaburzenia układu odpornościowego powodują niedobory energii (glukozy), wywołujące objawy ketozy ([Horst i in., 2021](#)). W opinii tych autorów przejście krowy ze stanu od ciąży do laktacji wymaga dostosowania nie tylko fizjologicznego czy metabolicznego, ale także układu odpornościowego. Zdolność adaptacji do tych zmian zapewnia szansę na dobrą i efektywną kolejną laktację. Gdy aktywacja układu odpornościowego do poziomu stanu zapalnego (wywołana zmianami w gruczole mlekowym, drogach rodnych po porodzie, czy w przewodzie pokarmowym) stanie się patologiczna, zmniejsza się spożycie paszy, przez co krowa wpada w stan hipokalcemii. Według [Horst i in.](#)

(2021), wykorzystanie glukozy przez układ odpornościowy i wywołanie przez to braku apetytu, odpowiada za zwiększenie koncentracji NEFA i ciał ketonowych we krwi, co wyjaśnia ich (i nasilenie hipokalcemii) powiązanie ze złym stanem zdrowia, niższą wydajnością mleka i złymi wynikami rozrodu. W kontekście tych poglądów warto zastanowić się dlaczego krowom brakuje glukozy, zwłaszcza wtedy, gdy „patologicznie” aktywowany jest jej układ odpornościowy.

### Okres okołoporodowy decyduje o wydajności, zdrowiu i rozrodzie krów

Okres okołoporodowy składa się z okresu zasuszenia oraz okresu wczesnej laktacji (okres rozdojenia; rycina 1). Szczególne znaczenie ma okres przejściowy, na który składa się **okres przejściowy przed porodem** (3 ostatnie tygodnie ciąży) oraz **okres przejściowy po porodzie** (pierwsze 3-4 tygodnie laktacji). Błędy żywieniowe oraz dobrostanowe popełniane w okresie przejściowym mają istotny wpływ na wydajność mleka, zdrowie krów i ich rozród. W dużym stopniu decydują o opłacalności produkcji mleka.



Rycina 1. Okres okołoporodowy u krów mlecznych

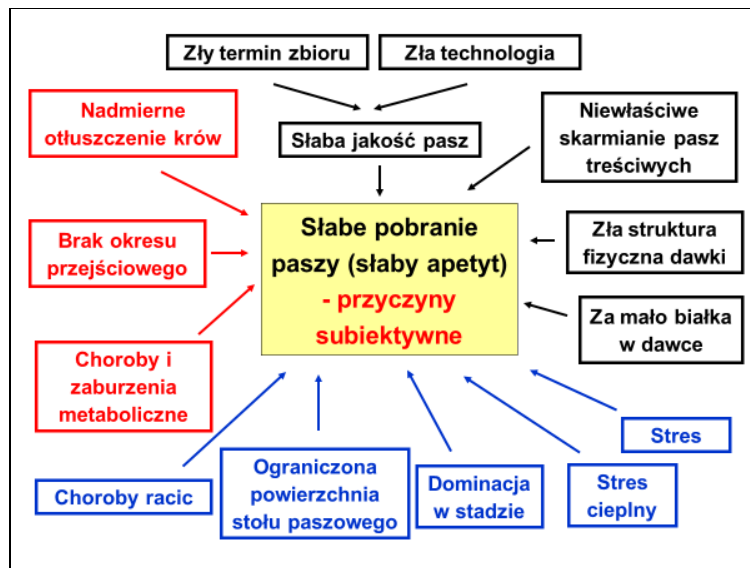
Szczególnym wyzwaniem, tak dla krowy jak i hodowcy, jest okres przejściowy przed porodem, w którym zwiększającemu się zapotrzebowaniu krowy na energię, aminokwasy, składniki mineralne i witaminy, wynikające z intensywnego w tym czasie wzrostu płodu oraz rozpoczęcia produkcji siary, towarzyszy utrata apetytu (Grummer i in., 2004). Niestety, często niezauważana przez hodowców, zwłaszcza w oborach wolnostanowiskowych.

Słaby apetyt krów przed i po porodzie jest głównym powodem ujemnego bilansu energii. Skutkiem nadmiernie ujemnego bilansu energii (glukozy) jest ketoza, a także opóźnienie rozpoczęcia aktywności jajnikowej po porodzie, prowadzące do trudności w zacieleniu (Bach, 2019; Cardoso i in., 2020).

### Słaby apetyt krów przed porodem

Słaby apetyt krów w okresie przejściowym przed porodem jest faktem biologicznym. Krowa przygotowująca się do porodu zmniejsza pobranie paszy. Poważnym i niestety częstym błędem jest jednak dopuszczanie do nadmiernej utraty apetytu. Krowa nie pobierająca paszy

nie pobiera energii, aminokwasów, składników mineralnych i witamin. W takiej sytuacji problemem staje się niepokrywanie zapotrzebowania na te składniki pokarmowe. Przyczyny subiektywne utraty apetytu (rycina 2) wiążą się z błędami w żywieniu oraz w dobrostanie krów.



Rycina 2. Subiektywne przyczyny słabego pobrania paszy przez krowy w okresie przejściowym (Kowalski, 2011)

Do najczęstszych błędów żywieniowych skutkujących słabym apetytem należy doprowadzanie krów do nadmiernego otłuszczenia (BCS ponad 3,5 pkt), a także udział w dawce pokarmowej pasz objętościowych charakteryzujących się niską strawnością masy organicznej. Krowa otłuszczona ma gorszy apetyt, co powoduje nadmierne uwalnianie jej rezerw tłuszczowych. Produkty powstające z przemian uwolnionego tłuszczu (w tym ciała ketonowe) potęgują utratę apetytu. Głównymi przyczynami nadmiernego otłuszczenia krów są błędy w odchowcie jałówek remontowych (przekarmianie), a także niedostosowanie wartości dawek pokarmowych do wydajności krów w końcowym okresie poprzedniej laktacji. Otłuszczenie krów może być również powodowane nadmiernie energetycznym żywieniem krów zasuszonych. Za małe pobranie paszy wynikać może także z niskiej strawności pasz objętościowych, będącej skutkiem zbyt późnego terminu zbioru traw czy lucerny lub zbyt wczesnego zbioru kukurydzy na kiszonkę (brak ziarna).

### Uwaga na dobrostan

Znacząca część powodów słabego apetytu związana jest z błędami w dobrostanie krów. Dotyczy to między innymi słabego dostępu do stołu paszowego i poidel, nadmiernej obsady, dominacji krów, stresu związanego ze zmianą miejsca przebywania krów czy ich wiązania, a także coraz istotniejszego stresu związanego z nadmierną temperaturą i wilgotnością powietrza (stres cieplny).

### **Unikać hipokalcemii**

Jednym z najczęstszych błędów żywieniowych w okresie przejściowym przed porodem jest karmienie krów dawkami powodującymi hipokalcemię, a więc stan za niskiej koncentracji wapnia we krwi w dniu porodu i w kilku pierwszych dni laktacji. Spośród kilku przyczyn hipokalcemii najczęstszą jest żywienie krów dawkami pokarmowymi zawierającymi za dużo potasu i wapnia, a za mało magnezu (Goff, 2008). O ile w ostatnich latach zmniejszyła się częstotliwość zachorowań krów na zaleganie poporodowe, będące efektem hipokalcemii klinicznej, o tyle znacznie popularniejsza stała się świadomość hodowców, że istotna część ich krów znajduje się w dniu porodu i w kilku pierwszych dniach po porodzie w stanie bezobjawowej hipokalcemii subklinicznej (Goff, 2008). Szacuje się, że dotyczy to około 30-50% krów (Reinhardt et al., 2011). Następstwem hipokalcemii, tak klinicznej jak i subklinicznej jest zmniejszenie apetytu, zwiększenie zagrożenia zatrzymania łożyska, zapalenia gruczołu mlekowego, zapalenia macicy, opóźnienie inwolucji macicy, a także inne choroby metaboliczne, w tym ketoza oraz przemieszczenie trawieńca, będące najczęściej skutkiem ketozy.

Skutecznym sposobem na zmniejszenie zagrożenia hipokalcemią jest stosowanie soli anionowych w dawkach dla krów w okresie przejściowym przed porodem (Santos i in., 2019). Przed podjęciem decyzji o stosowaniu soli anionowych oraz o ich dawce, warto pamiętać, że są one niesmaczne i mogą powodować zmniejszenie pobierania paszy. Pomimo, że dodatki soli anionowych nie należą do najtańszych, efekty ich stosowania są zwykle bardzo zadawalające i efektywne kosztowo, bowiem koszt ich zakupu jest zdecydowanie niższy niż leczenia skutków hipokalcemii. Wielkość dawki soli anionowych można ustalić na podstawie analizy pH moczu lub analizy chemicznej dawki pokarmowej na zawartość K, Na, S i Cl, niezbędnych do wyliczenia tak zwanej równowagi kationowo-anionowej dawki pokarmowej. Dla prewencji hipokalcemii DCAD dawki pokarmowej powinna wynosić od -100 do -150 mEq/kg suchej masy (Goff, 2008).

Hipokalcemia może być również spowodowana niedoborem magnezu we krwi w okresie porodowym. Brak magnezu może być powodem zalegania poporodowego, nawet u krów żywionych prawidłowymi dawkami pokarmowymi pod względem zawartości wapnia i DCAD. Niska koncentracja magnezu we krwi w okresie przed porodem może wynikać z niedostatecznego pobrania tego składnika (słaby apetyt i/lub niska zawartość w dawce), a także ze słabego wchłaniania z przewodu pokarmowego powodowanego najczęściej przez nadmiar potasu w dawce.

### **Uwaga na selen i witaminę E**

Częstym błędem żywieniowym okresu okołoporodowego jest zbyt małe pobranie przez krowy takich składników jak selen oraz witamina E. Może to wynikać ze słabego apetytu krowy i/lub ze zbyt niskiej zawartości tych składników w dawce pokarmowej. Konsekwencją ich niedoborów jest między innymi zatrzymanie łożyska, które oprócz kosztów leczenia pociąga za sobą dodatkowe koszty wynikające z większego ryzyka zapalenia macicy i późniejszych problemów z rozrodem. Oprócz trudnego porodu, ciąży bliźniaczej, chorób wirusowych (np. IBR/BVD), ujemnego bilansu energii, obecności mykotoksyn, utraty odporności i hipokalcemii, czynnikiem sprzyjającym dla zatrzymania łożyska jest za małe pokrycie zapotrzebowania krów przed porodem na selen oraz witaminę E (LeBlanc i in., 2002). Najlepsze efekty uzyskuje się



przez stosowanie obydwu tych składników razem. Należy jednak zaznaczyć, że wpływ uzupełniania dawek w selen (bez lub z witaminą E) nie zawsze jest tak jednoznaczny. Wiele zależy od poziomu selenu w dawce nie uzupełnianej. Zaleca się aby w dawce dla okresu przejściowego przed porodem znajdowało 0.3 mg Se (w 1 kg SM) oraz 1200 mg witaminy E (Jovanovic i in., 2013). Pokrycie tego zapotrzebowania jest podstawą profilaktyki zatrzymania łożyska, uważanego dzisiaj za schorzenie wynikające z zaburzeń układu odpornościowego (Kimura i in., 2002).

### **Uwaga na przygotowanie żwacza**

Prawidłowe żywienie w okresie przejściowym przed porodem powinno przygotować przewód pokarmowy krowy, w tym zwłaszcza żwacz do pobierania dawki „laktacyjnej”, w której znajduje się mniej włókna, a więcej skrobi niż w dawce dla okresu zasuszenia (NRC, 2021). Przygotowanie żwacza do dawek laktacyjnych odbywa się zwykle w okresie ostatnich 3-4 tygodni przed porodem, a polega na zwiększeniu udziału w dawce pokarmowej pasz treściwych, do poziomu podobnego jak w dawce laktacyjnej (zwykle 30-40% suchej masy dawki). Częstym błędem popełnianym w tym okresie jest skrócenie okresu przygotowania, co skutkuje zmniejszonym pobraniem paszy i biegunkami po porodzie. Przez zbyt krótki okres przygotowania nie namnażają się bakterie odpowiedzialne za trawienie skrobi, a także nie powiększają się brodawki żwacza, dzięki którym zwiększa się powierzchnia wchłaniania składników pokarmowych ze żwacza. Właściwe przygotowanie żwacza, a więc namnożenie jeszcze przed porodem bakterii trawiących skrobię i powiększenie brodawek żwaczowych umożliwia dobre rozpoczęcie laktacji.

### **Podsumowanie**

Najważniejsze błędy żywieniowe okresu okołoporodowego, odnoszące się przede wszystkim do okresu przejściowego przed porodem to:

1. doprowadzenie do słabego apetytu krów – jednymi z najważniejszych powodów za niskiego pobrania paszy jest nadmierna kondycja krów, za niska zawartość energii w dawce pokarmowej, a także błędy w utrzymaniu krów (dobrostanie)
2. powodowanie hipokalcemii, nie tylko klinicznej, ale także subklinicznej
3. dostarczanie krowom za małych ilości selenu i witaminy E
4. nieprzygotowanie żwacza do pobierania dawki laktacyjnej.

## **OPTIMALIZACJA ŻYWIENIA KRÓW W SANO AGRAR INSTITUT W CZASACH KRYZYSU ENERGETYCZNEGO**

### ***OPTIMISING DAIRY COWS FEEDING AT SANO AGRAR INSTITUTE IN TIMES OF ENERGY CRISIS***

**Ryszard Kujawiak**

*Sano – Nowoczesne Żywienie Zwierząt Sp z o.o. ul. Lipowa 10 64-541 Sękowo  
e-mail: rku@sano.pl*

Sano Agrar Instytut to największa w Polsce ferma licząca 1.700 krów o wydajności ok. 13 tys. kg mleka położona w Wielkopolsce w Lubiniu k.Trzemeszna. Krowy mają zagwarantowany pełny dobrostan pod względem warunków utrzymania, żywienia i zdrowotności. Wbrew pozorom i potocznym opiniom to właśnie duże fermy są w stanie zapewnić zwierzętom najlepsze warunki utrzymania.

Szczególnie w czasach kryzysowych należy dążyć do jak najlepszego żywienia krów i uzyskania jak największej wydajności, gdyż ma to bezpośredni wpływ na obniżenie kosztów produkcji, na lepsze wykorzystanie pasz, a także na mniejszą produkcję gazów cieplarnianych. Zawsze, również w czasach kryzysowych, należy przestrzegać trzech podstawowych zasad żywienia krów, które zapewniają największe pobranie, a także najlepsze wykorzystanie pasz, co zapewnia najwyższą wydajność, płodność i zdrowotność zwierząt oraz chroni krowy przed wieloma chorobami, takimi jak ketoza, zalegania poporodowe, zatrzymanie łożyska czy przemieszczenia trawieńca.

#### **3 podstawowe zasady Sano żywienia krów:**

- 1. Wszystkie pasze podawane krowom powinny być ze sobą razem wymieszane – dawka TMR;**
- 2. Każdy komponent powinien być podawany krowom codziennie przez 365 dni w roku;**
- 3. Pasa i woda muszą być dostępne przez cały czas 24 h na dobę.**

#### **Wysoka wydajność zaczyna się od dobrej kiszonki**

Podstawą żywienia krów są dobrej jakości pasze objętościowe, czyli głównie kiszonki, szczególnie z kukurydzy. Nie da się uzyskać wysokiej wydajności bez bardzo dobrej jakości kiszonek. Główną paszą objętościową dla krów powinna być kiszonka z kukurydzy, która jest nie tylko paszą energetyczną, ale także białkową. Dobra kiszonka z kukurydzy zawiera więcej białka użytecznego (14% w s.m.) niż słaba kiszonka z traw (12% w s.m.). Bardzo ważne jest aby uzyskać w kiszonce jak najwięcej energii, która jest niezbędna do syntezy białka w mleku oraz pozwala wyeliminować ujemny bilans energetyczny w dawce i związane z tym ketozy. Sano Agrar Instytut może poszczycić się aktualnym rekordem Guinnessa w zawartości energii w kiszonce z kukurydzy wynoszącym 7,1 MJ NEL w 1 kg s.m. W ubiegłym roku uzyskano nawet wyższą zawartość energii 7,2 MJ NEL w kg s.m. (tab. 1), z tym, że nie był to oficjalnie zgłoszony wynik. Dzięki wysokiej zawartości skrobi (36,3%) i węglowodanów NFC (50,2%) nie ma problemów z dobrym zbilansowaniem dawki, a subkliniczna ketoza w Sano Agrar Instytut nie przekracza 2%. Ale takie wyniki są możliwe w wielu gospodarstwach.

Do uprawy kukurydzy należy wybierać odmiany, które zapewnią w danym rejonie wysokie plony. Fascynująco wyglądała kukurydza firmy IGP, która w poprzednim, też suchym roku, uzyskała rekordowe ponad 4,5 metra wysokości!

Warto zatem uprawiać więcej kukurydzy, by w zależności od roku móc, jak to robimy w Sano Agrar Institut, przeznaczyć większą lub mniejszą część na kiszonkę, a resztę zebrać na ziarno lub na kiszonkę z kolb z kukurydzy z liśćmi okrywowymi (LKS). W związku ze wzrostem cen gazu całkowicie zrezygnowaliśmy w ubiegłym roku z suszenia ziarna kukurydzy i zrobiliśmy kiszonkę z kolb kukurydzy (LKS), która cechowała się także bardzo wysoką wartością pokarmową (tab. 2). Można zasiać trochę więcej odmian ziarnowych, z których w razie suszy i niższych plonów można zrobić również dobrą kiszonkę z całych roślin lub z kolb kukurydzy.

Aby zebrać więcej kukurydzy można nieco opóźnić czas zbioru, by zamiast preferowanej optymalnej suchej masy w granicach ok. 35% była ona nieco wyższa i wynosiła ok. 40%. Zbierzemy wówczas także więcej włókna niezbędnego dla przeżuwaczy. Lepszą strukturę dawki zapewni też coraz częściej stosowane podczas zbioru na kiszonkę dłuższe cięcie kukurydzy na kawałki ok. 2,5 cm (shredlage). W ubiegłym roku tę technologię zastosowaliśmy w Sano Agrar Institut po raz pierwszy i widzimy szereg jej zalet m.in. duże oszczędności deficytowej słomy, więc będziemy ją kontynuować w następnych latach.

Last but not least. Nie da się sporządzić dobrej kisonki z kukurydzy bez specjalnych preparatów. O wysokiej jakości i wartości pokarmowej kisonki w Sano Agrar Institut oprócz specjalnie dobranych odmian kukurydzy decyduje dobre ugniecenie, przykrycie, a także zastosowanie dwóch rodzajów preparatów do zakiszania: biologicznego Labacsil Mais Bakterie i chemicznego Labacsil Mais Acid. Jak wykazuje praktyka, każda zainwestowana w te preparaty złotówka zwraca się 10-krotnie.

### **Jak najwięcej mleka z pasz objętościowych**

Im więcej mleka uzyskamy z paszy objętościowej, tym mniej paszy treściwej trzeba będzie zastosować w dawce. W związku z tym żywienie będzie tańsze, a pasze lepiej wykorzystane. Dlatego wszystkie stosowane w dawce pasze objętościowe powinny posiadać jak najwyższą jakość i wartość pokarmową. Jeżeli pasze objętościowe, czyli głównie kisonka, będą słabszej jakości i wystarczą na produkcję tylko 10 kg mleka, to nie da się praktycznie ze względu na ryzyko wystąpienia kwasicy żywicy krowy dużymi ilościami paszy treściwej, aby uzyskać wysoką wydajność. W Sano Agrar Institut pasze objętościowe są tak wysokiej jakości, że wystarczają na wydajność aż 20 l mleka. Dodatkowe podanie w dawce 9 kg paszy treściwej pozwala uzyskać wydajność 38 l mleka. Ponadto taka dawka jest znacznie lepsza pod względem fizjologicznym, jak i ekonomicznym.

Dobrym wskaźnikiem wysokiej jakości pasz i dobrze ułożonej dawki jest udział paszy treściwej na 1 kg produkowanego mleka, który nie powinien przekraczać 300 g.

Wówczas dawka będzie dobrze wykorzystana i opłacalna. W Sano Agrar Institut na produkcję 1 l mleka przy wysokiej jakości kisonki z kukurydzy potrzeba zaledwie 240 g paszy treściwej, a jej udział w dawce stanowi obecnie niecałe 40%.

### **Pasze treściwe – ważne uzupełnienie dawki**

Pasze treściwe są niezbędne w dawce dla krów, gdyż wnoszą składniki, których brakuje w paszach objętościowych. Ponadto ich stosowanie jest bardzo korzystne dla środowiska, gdyż przyczyniają się do mniejszej produkcji metanu. Jednak zbyt duży udział pasz treściwych wiąże się z naruszeniem prawidłowej struktury dawki i zachwianiem fermentacji w żwaczu. Z reguły będziemy mieć do czynienia z nadmiarem skrobi, która nie zdąży być w dostatecznym stopniu rozłożona w żwaczu i później również w jelicie. Następstwem tego będzie najpierw kwasica, a potem także ketoza, co prowadzi do spadku wydajności, płodności i zdrowotności. Stąd zalecany udział pasz treściwych wynosi do 50% s.m. dawki, a maksymalnie nie powinien być większy niż 55% s.m. W praktyce oznacza to, że krowa nie powinna dostawać więcej niż 12 kg pasz treściwych dziennie, co przy pobraniu 23-24 kg suchej masy wynosi około 50% dawki. W przeciwnym razie możemy doprowadzić nie tylko do ukrytej, przez co szczególnie niebezpiecznej, bo często o niej nie wiemy, podklinicznej kwasicy żwacza (SARA), ale także do ostrej kwasicy klinicznej (ARA), co prowadzi do wielu problemów zdrowotnych w stadzie.

W Sano Agrar Institut podajemy aktualnie jedynie 4,5 kg paszy treściwej Protina i 4,5 kg kiszonych kolb kukurydzy. Tanie pasze treściwe zawierające mniej wartościowe komponenty nie zapewnią wysokiej wydajności, co oznacza że opłacalność ich stosowania będzie znacznie niższa.

### **Optymalna ilość dodatków witaminowo-mineralnych**

Niezwykle ważne jest, aby były podawane w odpowiedniej ilości dodatki witaminowo-mineralne. Sano zaleca 10 g na każdy litr produkowanego mleka. Czyli na 40 l potrzeba 400 g dodatków na każdą krowę dziennie. Dzisiaj 150 g już nie wystarczy. Również w czasach kryzysowych nie należy zmniejszać ilości podawanych dodatków, gdyż odbija się to bardzo negatywnie nie tylko na wydajności, ale także na zdrowotności i płodności. Nawet jeżeli później zwiększy się ilość podawanych dodatków, to nie zrekompensują one nigdy poniesionych już strat. Ale możemy zaoszczędzić na lizawkach, gdyż przy żywieniu dawką TMR, szczególnie w oborach wolno stanowiskowych, są one całkowicie zbędne.

### **Warto robić analizy mleka**

O wykorzystaniu dawki mówi zawartość takich składników w mleku jak tłuszcz, białko, mocznik oraz kondycja krów (BCS), a także wyniki uzyskiwane w rozrodzie.

Zawartość tłuszczu w mleku rasy HF, na którą bezpośrednio wpływa ilość włókna w dawce, powinna wynosić w granicach 3,8%, a zawartość białka, która wskazuje na zaopatrzenie energetyczne ponad 3,2%. Zawartość mocznika w mleku mówiąca o pokryciu zapotrzebowania krowy na białko powinna wynosić 200-250 mg/l. Wysoki poziom mocznika w mleku może być przyczyną problemów w rozrodzie, a także przyczyniać się do zmian chorobowych racic, wzrostu liczby komórek somatycznych, uszkodzeń wątroby, a także powodować nadmierną emisję azotu, a więc działać niekorzystnie na środowisko. Z kolei niski poziom mocznika powoduje spadek wydajności oraz obniżenie zawartości białka w mleku.

Mleko wykazuje wysoki poziom wynoszący obecnie 3,9% tłuszczu, 3,4% białka oraz 200-220 mg/l poziom mocznika. Warto sprawdzać częściej składniki mleka, nawet co tydzień, jak to robimy w tym roku w Sano Agrar Institut, aby mieć żywienie pod całkowitą kontrolą i od razu reagować na zmiany. Ważne jest aby robić analizy w dobrym laboratorium. Z pewnością

można polecić laboratorium PFHBiPM w Kobiernie, gdyż wiele razy przeprowadzane przez nas analizy porównawcze z niemieckim laboratorium LKS Lichtenwalde wykazały niesamowitą zgodność, a czasami wyniki były identyczne z dwoma miejscami po przecinku (tab. 3). Warunkiem podstawowym jest oczywiście właściwe pobranie próbek mleka.

### Wóz samojezdny – żywienie precyzyjne

Każdy hodowca posiadając ponad 100 krów powinien pomyśleć o zakupie wozu samojezdnego, który zapewnia szereg korzyści. Oprócz tego, że pobiera każdą paszę, dokładnie waży, miesza, transportuje i podaje krowom dawkę TMR, to także zbiera i waży niewyjedzoną paszę. Dzięki temu można obliczyć, ile w każdej oborze krowy paszy zjadły.

Badania przeprowadzone w Niemczech wykazały, że koszt sporządzenia dawki TMR jest najniższy przy zastosowaniu wozu samojezdnego (tab. 4). Czyli nie dość, że mamy bardzo dokładne żywienie, to poniesione nakłady finansowe i czasowe są znacznie mniejsze niż przy tradycyjnych wozach ciągnionych. Dlatego w Niemczech producent wozów paszowych firma Siloking już dawno zanotował sprzedaż ponad 2.000 takich wozów. W Polsce szacuję, że wozów samojezdnych mamy ponad 200, choć wolałbym się tu mocno mylić. Rolnicy często wolą kupić wcale nie tańszy kombajn zbożowy, który pracuje zaledwie kilka tygodni w roku, niż wóz samojezdny, który przez 365 dni zapewnia hodowcom najwyższy komfort pracy. W Sano Agrar Institut posiadamy 3 wozy samojezdne firmy Siloking. Najnowszy wyposażony jest w aparat NIRS do bieżącej analizy pasz, co umożliwia szybkie reagowanie na zmianę składu pasz i bardzo precyzyjne żywienie wszystkich krów.

Mniejsza liczba dawek (tab. 5) umożliwia z kolei dokładniejsze ich przygotowanie oraz lepszą ich kontrolę. Musimy pamiętać, że wyróżniamy 6 rodzajów dawek: obliczoną, wymieszaną, podaną, pobraną, strawioną i wykorzystaną, a każdą powinniśmy kontrolować. Stąd mamy tylko dwie dawki dla krów w laktacji i jedną dla krów zasuszonych. A wysoka wydajność, płodność i zdrowotność krów w Sano Agrar Institut potwierdza ich zasadność. Bowiem wszelkie teorie weryfikuje zawsze praktyka.

Tabela 1. Wartość pokarmowa kiszonki z kukurydzy w Sano Agrar Institut (w kg s.m.)

		Wartości zalecane	Sano Agrar Institut
Sucha masa	%	30-35	38,1
Białko ogólne	%	7,5-9,0	8,0
Białko użyteczne nXP	%	12-14	<b>14,0</b>
Energia NEL	MJ	6,3-6,8	<b>7,2</b>
Włókno surowe	%	17-22	18,0
Popiół surowy	%	<4,5	2,9
Skrobia	%	30-38	<b>36,3</b>
Węglowodany NFC	%	30-45	50,2
NDF	%	36-46	34,7
ADF	%	18-23	19,5
pH		3,8-4,2	3,8

Tabela 2. Wartość pokarmowa kisonki z kolb kukurydzy (LKS) w Sano Agrar Institut (w kg s.m.)

		Wartości DLG	Sano Agrar Institut
Sucha masa	%	50	63,1
Białko ogólne	%	8,9	8,8
Białko użyteczne nXP	%	14,3	<b>15,2</b>
Energia NEL	MJ	7,4	<b>7,9</b>
Włókno surowe	%	14,3	9,3
Popiół surowy	%	2,5	2,1
Skrobia	%	39,1	<b>59,6</b>
Węglowodany NFC	%		62,5
NDF	%		22,2
ADF	%		10,5
pH			4,3

Tabela 3. Porównanie wyników analiz mleka z obór Sano Agrar Institut w Laboratorium PFHBiPM w Kobiernie (PL) i w LKS Lichtenwalde (DE)

Obora	Tłuszcz			Białko			Somatyka			Mocznik (mg/l)		
	(%)			(%)			(tys)					
	PFHBiPM PL	LKS DE	Różnica	PFHBiPM PL	LKS DE	Różnica	PFHBiPM PL	LKS DE	Różnica	PFHBiPM PL	LKS DE	Różnica
D2-1	5,05	5,01	0,04	3,67	3,68	0,01	624	589	35	223	200	23
D2-2	4,88	4,81	0,07	3,99	4,01	0,02	462	460	2	174	170	4
D2-3	3,17	3,16	0,03	3,19	3,19	<b>0</b>	364	350	14	193	180	13
D2-4	2,94	2,96	0,02	3,16	3,15	0,01	189	192	3	155	170	15
D3	3,9	3,88	0,02	3,58	3,59	0,01	107	112	5	237	220	17
D4	3,91	3,88	0,03	3,71	3,71	<b>0</b>	347	346	1	207	210	3
D5	4,1	4,08	0,02	3,66	3,66	<b>0</b>	146	152	6	188	170	18
D6	4,6	4,54	0,06	3,89	3,9	0,01	230	228	2	188	180	8
<b>Średnia*</b>	<b>4,07</b>	<b>4,04</b>	<b>0,03</b> <b>0,7%</b>	<b>3,61</b>	<b>3,61</b>	<b>0,00!</b> <b>0,0%</b>	<b>309</b>	<b>304</b>	<b>5</b> <b>1,6%</b>	<b>196</b>	<b>188</b>	<b>8</b> <b>4,1%</b>
S1	3,91	3,87	0,04	3,60	3,61	0,01	276	281	4	194	180	14
S2	3,92	3,86	0,04	3,61	3,62	0,01	273	257	16	190	190	<b>0</b>
<b>Różnica</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01%</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>1,6%</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3,6%</b>

Średnia\* - średnia arytmetyczna z poszczególnych obór

S1 i S2 – próbki mleka pobranego z tego samego zbiornika 15 tys. l

poniżej różnice bezwzględne oraz względne (%) między tymi próbkami

Tabela 4. Koszt sporządzania dawki TMR przy różnych rodzajach wozów paszowych

Wóz paszowy	Samozaladowczy ciągniony	Ciągniony ładowanie zewnętrzne	Wóz samojezdny Siloking
Koszt całkowity (€/dz)	0,35	0,29	0,24
Koszt całkowity (zł/dz)	1,64	1,36	1,13
Koszt całkowity (€/rok)	127,75	105,85	87,6
Koszt całkowity (zł/rok)	600	497	412
Różnica	103	0	<b>85</b>
Koszt relatywny (%)	121%	100%	83%

**Oszczędność: 100 krów x 85 zł = 8.500 zł/rok**

**10 lat x 8.200 zł = 85.000 zł**

Tabela 5. Dawki dla krów w Sano Agrar Institut (kg)

Pasze	Zasuszone	Laktacja	Laktacja końcowa
Słoma	3,5	0,5	0,5
Prela 3,5	3		
Protina		4,5	3,5
Kiszonka z kolb kukurydzy	1,5	4,5	2
Melasa	2	2	2
Wysłodki buraczane prasowane	5	9	6
Kiszonka z kukurydzy	17	34	40
Razem kg	33	53,5	54
Razem s.m	14	23,5	23
Energia MJ NEL	6,0	7,1	6,8
Białko ogólne	13,1	14,8	14,0

**EKSTRUZJA I MIKRONIZACJA – OPTYMALIZACJA ŻYWIENIA  
Z WYKORZYSTANIEM NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII  
W PRZEMYŚLE PASZOWYM**

***EXTRUSION AND MICRONIZATION – OPTIMIZATION OF NUTRITION  
WITH THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN THE FEED INDUSTRY***

**Arkadiusz Michalak, Oskar Skórnicki**

*Wytwórnia Pasz Lira*

*e-mail: arkadiusz.michalak@lira-pasze.pl*

W celu zwiększenia rentowności produkcji nieustannie szuka się optymalizacji kosztów. Dotyczy to wszystkich gałęzi produkcji, w tym przemysłu paszowego. By zmniejszyć koszty pasz wykorzystuje się różnego rodzaju surowce odpadowe, często z pozytywnym efektem. Z pomocą przychodzi nam również ciągle rozwijająca się wiedza z zakresu fizjologii, która pozwala bardziej precyzyjnie określać potrzeby pokarmowe zwierząt i programować ich żywienie ściśle dostosowane do aktualnego zapotrzebowania. Jak się okazuje mamy również bardzo ważne narzędzie za pomocą, którego możemy optymalizować koszty żywienia. Jest nią technologia. Za jej pomocą możemy „uszlachetniać” żywność wykorzystując maksymalnie posiadane surowce. Co więcej, możemy wykorzystać produkty, które w stanie nieprzetworzonym miały poważne ograniczenia dla poszczególnych gatunków czy grup żywieniowych zwierząt. Nowoczesne technologie pozwalają w sposób naturalny, bez wykorzystania szkodliwych dla organizmów żywych substancji chemicznych, zwiększać strawność składników pokarmowych, eliminować związki antyżywniowe i wytwarzać produkty chronione przed degradacją w żwaczu. Technologie, która nam to umożliwiają to ekstruzja i mikronizacja.

Zarówno ekstruzja jak i mikronizacja należą do grupy procesów technologicznych określanych mianem HTST (wysoka temperatura- krótki czas). Pozwalają one w znaczący sposób zwiększyć strawność przetwarzanego surowca. Jednak podstawowa różnica pomiędzy wspomnianymi metodami polega formie fizycznej obrabianego materiału. W przypadku ekstruzji zazwyczaj przetwarzamy mocno rozdrobnione pojedyncze surowce lub mieszanki, z kolei obróbka za pomocą fal podczerwieni umożliwia mikronizację pojedynczego komponentu. Od kilkudziesięciu lat obydwie metody znalazły zastosowanie w produkcji środków wykorzystywanych w żywieniu zwierząt.

Proces mikronizacji polega na poddawaniu surowca roślinnego działaniu promieniowania podczerwonego o długości fal 1,8-3,4  $\mu\text{m}$  w stosunkowo krótkim okresie czasu. Jednak by proces ten przebiegał prawidłowo a wytworzony produkt cechował się wysokimi wartościami odżywczymi musimy odpowiednio przygotować surowce, które chcemy przetworzyć. Pierwszą rzeczą, o której należy pamiętać to staranne oczyszczenie. Następnie wyselekcjonowany materiał poddaje się kondycjonowaniu w wilgotnym środowisku celem dezaktywacji enzymów takich jak ureaza, inhibitor trypsyny, lipaza (zapobieganie jęczmieniu) i itp. Tak przygotowany materiał trafia do mikronizera gdzie poddany zostaje działaniu promieniowania podczerwonego. Wspomniane promieniowanie powoduje nieodwracalne zmiany w przetwarzanym materiale zarówno pod kątem chemicznym jak i fizycznym. Dzięki



podbudzeniu molekuł znajdujących się w materiale roślinnym i wprawieniu ich w intensywne wibracje oraz wzajemne tarcie uzyskujemy gwałtowny wzrost temperatury i ciśnienia wody wewnątrz cząsteczek. Temperatura przetwarzanego surowca w przeciągu kilkadziesiąt sekund gwałtownie wzrasta powodując nieodwracalne – korzystne zmiany w jego strukturze. Zazwyczaj produkty poddane procesom mikronizacji występują w postaci teksturyzowanych płatków.

Należy jednak pamiętać, że pod nazwą mikronizacji kryje się jeszcze jeden proces uszlachetniania pasz. Jest to proces mechaniczny polegający na redukcji cząstek przetwarzanego materiału do wielkości kilkadziesiąt mikronów. Przetworzony w ten sposób surowiec znajduje zastosowanie w produktach, w których zależy nam jak najdrobniejszej ich formie – preparaty mlekozastępcze czy też mieszanki typu prestarter przeznaczone dla najmłodszych zwierząt.

Ekstruzja surowców roślinnych polega na obróbce hydro-baro-termicznej w wyniku której następuje ich zmiana fizykochemiczna. Jest ona efektem zespolonego współdziałania wody, pary wodnej, temperatury, ciśnienia i naprężeń mechanicznych w przetwarzanym materiale i dotyczy praktycznie wszystkich składników odżywczych. Podobnie jak w procesie mikronizacji przetwarzany surowiec musi być najpierw odpowiednio przygotowany. Zazwyczaj produkty poddane procesowi ekstruzji są odpowiednio rozdrobnione i następnie poddane procesowi kondycjonowania. W trakcie samego procesu technologicznego parametry takie jak: temperatura, ciśnienie i czas są ściśle kontrolowane. W trakcie opuszczania surowca z urządzenia następuje gwałtowna zmiana ciśnienia co pociąga za sobą rozerwanie struktur przetwarzanego surowca. Podobnie jak w przypadku mikronizacji ostatnią czynnością technologiczną jest schłodzenie.

Przy zastosowania wspomnianych procesów jesteśmy w stanie w znaczący sposób wpływać na zmiany fizykochemiczne i wpływać na poszczególne składniki pokarmowe.

**Białko.** W wyniku działania wysokiej temperatury zwiększamy jego strawność poprzez zwiększenie dostępności aminokwasów. Zniszczeniu ulegają wiązania podwójne pomiędzy aminokwasami, ale obróbka nie jest w stanie zniszczyć wiązań wewnątrz nich. Prowadzi to do rozpadu struktury białka bez naruszenia poszczególnych aminokwasów. Dzięki temu białko jest bardziej podatne na hydrolizę enzymatyczną. W żywieniu przeżuwaczy wykorzystujemy reakcję Millarda polegającą na łączeniu się cukrów redukujących z białkiem, co pozwala na jego ochronę przed degradacją w żwaczu, tym samym uzyskujemy białko by-pass.

**Tłuszcz.** W wyniku technologii HTST tłuszcz zostaje rozbity na mniejsze cząsteczki czyli ulega procesowi emulgacji. Dzięki temu jest zdecydowanie bardziej efektywnie wykorzystywany przez zwierzęta. Poprawie ulega jego stabilność oksydacyjna dzięki eliminacji lipaz i lipooksydaz – czynników powodujących jego jełczenie.

**Skrobia.** W wyniku działania wysokiej temperatury i ciśnienia następuje żelatynizacja i dekstrynizacja skrobi co znacząco zwiększa jej strawność. W wyniku wysokiej temperatury skrobia kleikuje, tracąc tym samym naturę krystaliczną. Staje się ona łatwo rozpuszczalna w wodzie i lekkostrawna.

**Włókno.** Wspomniane procesy odgrywają kluczową rolę w zmianach struktury poszczególnych frakcji włókna. Szczególnie duży wpływ obserwujemy w przypadku ekstruzji gdzie w wyniku ścierania, mielenia i ścinania materiały włókniste ulegają miażdżeniu i rozerwaniu. Zmniejsza się ilość frakcji włókna nierozpuszczalnego w wodzie przy jednoczesnym wzroście frakcji rozpuszczalnej. Pociąga to za sobą wzrost wartości pokarmowej przetwarzanego surowca, strawność pozostałych składników pokarmowych oraz dostępność energii.

**Substancje antyżywieniowe.** Zarówno ekstruzja jak i mikronizacja poprzez zmianę temperatury oraz ciśnienie umożliwiają eliminację związków antyżywieniowych m.in.: inhibitor trypsyny, ureaza, amylaza i inne obecne w roślinach. Przyczynia się to zwiększonego bezpieczeństwa w stosowaniu poszczególnych surowców poddanej obróbce oraz zwiększenia strawności i przyswajalności poszczególnych składników pokarmowych.

Wykorzystując zaawansowaną technologię jesteśmy w stanie wpłynąć na poprawę wszystkich parametrów żywieniowych przetwarzanych produktów czyniąc je bardziej efektywnymi składnikami dawki pokarmowej. Wpływa ona bezpośrednio na strawność, przyswajalność, smakowitość, trwałość oraz higienizację produktów. Dzięki nim możliwe jest osiągnięcie wysokich wyników produkcyjnych, które byłyby trudne do zrealizowania za pomocą konwencjonalnych surowców czy technologii produkcji pasz. Szczególnie widoczne efekty zauważamy w przypadku najmłodszej grupy technologicznej w sytuacji gdy ich przewód pokarmowy nie został jeszcze w pełni rozwinięty a produkcja enzymów nie osiągnęła optymalnego poziomu. Obserwujemy wówczas szybszy wzrost młodych zwierząt przy mniejszym zużyciu paszy na kilogram przyrostu oraz, co jest szczególnie istotne, poprawę statusu zdrowotnego niezależnie czy mówimy o zwierzętach monogastrycznych czy przeżuwaczach. Drugą grupą zwierząt dla której wspomniana technologia jest wręcz stworzona to osobniki o wysokim potencjale genetycznym. Dzięki zaawansowanej technologii jesteśmy w stanie dostarczyć w jednym kilogramie produktu zdecydowanie więcej składników pokarmowych co ma bezpośredni wpływ na ich produkcję. Z ekonomicznego punktu widzenia wydawałoby się, że przy obecnie wysokich cenach energii wspomniane technologie będą zbyt drogie by w dalszym ciągu były obecne w żywieniu zwierząt. Jednak nic bardziej mylnego. Liczne badania naukowe, obserwacje na fermach czy wręcz życie codzienne pokazuje, że są one pewnym standardem żywieniowy. Chcąc zachować obecną produkcję oraz zdrowie zwierząt nie mamy od nich odwrotu. Co więcej, w wielu przypadkach zapewniają one zdecydowanie tańszą produkcję niż standardowe rozwiązania żywieniowe. Przykładem może być chociażby zastępowanie drogiej poekstrakcyjnej śrutu sojowej białkiem chronionym pochodzącym z poekstrakcyjnej śrutu rzepakowej uzyskany za pomocą ekstruzji w żywieniu przeżuwaczy. Przy takim rozwiązaniu koszt jednostkowy paszy będzie zdecydowanie niższy a produkcja mleka wyższa. Wzrost wartości pokarmowej uszlachetnianych produktów w procesach ekstruzji i mikronizacji z nawiązką rekompensuje koszty produkcji, tym samym poprawia się rentowność.

## **MOŻLIWOŚCI OGRANICZENIA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH POPRAWIEZ OPTYMALIZACJĘ ŻYWIENIA KRÓW MLECZNYCH**

### ***THE POSSIBILITIES OF REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS BY OPTIMIZING OF DAIRY COWS DIETS***

**Sebastian Michalak**

*Cargill Poland Sp. z o.o. ; e-mail: sebastian\_michalak@cargill.com*

Rosnące obawy konsumentów wywierają presję na wszystkie gałęzie przemysłu, w tym rolnictwo, do wdrażania rozwiązań zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Dzięki postępowi i innowacjom możemy przyspieszyć ten proces. Redukcja emisji gazów cieplarnianych jest złożonym problemem dlatego wymaga holistycznego podejścia. Kluczowe obszary obejmują:

- 1) zarządzanie paszami i żywienie zwierząt – istniejące strategie żywieniowe mają bezpośredni związek z redukcją emisji metanu – wśród najważniejszych należy wymienić: wzrost pobrania suchej masy (spadek od 2% do 6% na każdy dodatkowy kg PSM), zwiększenie strawności skrobi w całym przewodzie pokarmowym poprzez obróbkę zbóż (spadek od 1% do 2,5% za każde 5% wzrostu strawności), zwiększenie dawki pasz treściwych (spadek do 2% za każdy 1% wzrostu ilości węglowodanów niestrukturalnych w dawce pokarmowej, maksymalna redukcja do 15%), poprawienie jakości kiszzonek poprzez lepsze zarządzanie zbiorem i przechowywaniem (zmniejszenie do 5% przy 5% wzroście jednostkowym strawności NDF w całym przewodzie pokarmowym), dodatek tłuszczu paszowego (spadek do 5%) – za Knapp et al., 2014.
- 2) dodatki paszowe – w zależności od zastosowanego dodatku (m.in.: ekstrakty roślinne, probiotyki; kwasy organiczne, wodorosty, enzymy) możemy zmniejszyć produkcję metanu w żwaczu poprzez: blokowanie procesu metanogenezy; wykorzystanie/przetwarzanie metanu; wykorzystanie wodoru w celu zmniejszenia produkcji metanu.
- 3) technologie i rozwiązania cyfrowe - korzystanie z technologii cyfrowej umożliwia podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym aby w sposób bezpieczny zmaksymalizować produktywność i wydajność przy jednoczesnej analizie wpływu dawki pokarmowej m.in. na produkcję metanu. Zaawansowane programy do bilansowania dawek pokarmowych (np.: MAX™ System for Dairy), oparte są na dynamicznym modelu żywienia, który dostosowuje podaż składników pokarmowych w oparciu o indywidualne potrzeby zwierząt. MAX™ umożliwia bardzo dokładną predykcję produkcji mleka, z uwzględnieniem tzw. raportu zrównoważonego rozwoju. Raport ten zawiera: efektywność produkcji (m.in.: wydajność paszy; wydajność składników mleka: tłuszcz + białko); prognozę produkcji metanu (całkowitą ilość metanu wyprodukowaną przez zwierzę i całe stado; średnią ilość metanu (g) na zwierzę; produkcję metanu w okresie laktacji); oraz efektywność wykorzystania azotu i fosforu przez krowę.

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych jest w centrum strategii zrównoważonego rozwoju. Predykcja emisji metanu poprzez wykorzystanie programów do optymalizacji dawek pokarmowych umożliwia wybór właściwej strategii żywienia. Kluczowym zadaniem jest zwiększenie efektywności produkcji mleka poprzez precyzyjne żywienie i pełne wykorzystanie aktualnej, specjalistycznej wiedzy.

## **ŻYWIENIE PRECYZYJNE KRÓW MLECZNYCH, NOWA MODA CZY KONIECZNOŚĆ?**

### ***DAIRY COW PRECISION FEEDING, A NEW TREND OR NECESSITY?***

**Robert Mikula**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Żywienia Zwierząt, ul. Wołyńska 33, 60 – 637 Poznań  
e-mail: robert.mikula@up.poznan.pl*

Prowadzona przez ostatnie dekadę przemyślana hodowla z precyzyjnie określonymi celami miała wpływ na zwiększenie potencjału produkcyjnego bydła mlecznego. Obserwowany sukces jest efektem ciągłej współpracy hodowców, doradców żywieniowych i hodowlanych, lekarzy weterynarii, wytwórni pasz oraz firm wspierających produkcję mleka od strony technologicznej. Dodatkowo, wsparcie praktyki przez świat nauki oraz implementacja przygotowanych na Uczelniach i w Instytutach badawczych rozwiązań doprowadziło do istotnego wzrostu wydajności mlecznej krów. Należy jednak podkreślić, że wysoki potencjał produkcyjny krów mlecznych wymaga również dużej świadomości hodowcy, którego podstawowym wyzwaniem jest nie tylko uzyskiwanie wysokich wydajności, ale przede wszystkim ciągłe utrzymywanie zdrowotności, płodności oraz długowieczności krów mlecznych. Nie bez znaczenia jest również opłacalność produkowanego mleka, która w czasie zawirowań i zmienności cen na rynku pasz i mleka jest coraz częściej monitorowana w gospodarstwach. Dodatkowo ciągła dyskusja na temat wpływu produkcji zwierzęcej na środowisko zwiększa zainteresowanie nowymi rozwiązaniami, których celem jest poprawa zrównoważenia hodowli i chowu zwierząt poprzez zwiększenie wykorzystania dawki pokarmowej, wydajności mlecznej oraz zdrowotności. Analizując katalog czynności stosowanych w hodowli i chowie bydła mlecznego, najlepsze i najszybsze efekty można uzyskać po zastosowaniu optymalnej strategii żywienia polegającej na jak najlepszym pokrywaniu zapotrzebowania pokarmowego. Precyzyjne żywienie definiowane jest więc jako ciągłe doskonalenie strategii powiązanych ze sobą działań, które przyczyniają się do pokrywania potrzeb pokarmowych zwierząt bez ich przekraczania lub niedostatecznego zaspokajania. Podstawowym celem żywienia precyzyjnego jest maksymalizowanie wykorzystania paszy oraz minimalizowanie wydalanych składników pokarmowych, które dla krowy są stratą, a dla środowiska mogą być zanieczyszczeniem. Strategie zastosowane w ramach żywienia precyzyjnego mogą zmniejszyć emisję związków niepożądanych do środowiska przy jednoczesnym obniżeniu kosztów żywienia. Z praktycznego punktu widzenia żywienie precyzyjne polega na ciągłej analizie poszczególnych etapów procesu żywienia zwierząt, następnie ich optymalizacji i monitoringu wyników produkcyjnych w celu jak najdokładniejszego pokrywania potrzeb pokarmowych zwierząt.

Podstawą w świadomym żywieniu krów mlecznych jest zrozumienie funkcjonowania ekosystemu żwacza oraz poznanie przemian zachodzących w układzie pokarmowym. Bydło domowe może z powodzeniem wykorzystywać związki, które dla większości zwierząt gospodarskich są nie tylko niestrawne (węglowodany strukturalne), ale mogą być nawet toksyczne (azot niebiałkowy). Ekosystem żwacza umożliwia efektywny rozkład mikrobiologiczny węglowodanów strukturalnych dzięki działalności enzymatycznej

mikroorganizmów. Dodatkowo bakterie żwaczowe mogą wykorzystywać azot pochodzący z białka ulegającego rozkładowi w żwaczu oraz azot niebiałkowy do syntezy białka mikrobiologicznego, które charakteryzuje się bardzo dobrą jakością i jest z powodzeniem trawione w jelicie cienkim. Dzięki temu możliwe jest wykorzystanie w żywieniu bydła tańszych pasz objętościowych obfitujących w węglowodany strukturalne klasyfikowane jako włókno surowe, a także azotu niebiałkowego, co pośrednio wpływa na poprawę ekonomiki produkcji mleka.

Kolejnym elementem w świadomym żywieniu krów mlecznych jest przygotowywanie pasz objętościowych, które prawidłowo stosowane w dawce pokarmowej nie tylko przyczyniają się do poprawy równowagi ekosystemu żwacza, ale również zmniejszają wykorzystanie zazwyczaj droższych pasz treściwych, co jest podstawowym aspektem racjonalnego żywienia krów mlecznych. Uzyskanie bardzo dobrej kiszonki uzależnione jest jednak od wielu czynników, które można przedstawić jako łańcuch zależności w którym najsłabsze ogniwo będzie decydowało o jej wartości pokarmowej, strawności oraz jakości. Harmonogram wykonywanych podczas zakiszania prac powinien być przemyślany i doskonale zaplanowany. Warto również ustalić algorytmy kilku „rozwiązań awaryjnych”, aby napełnienie zbiornika kiszonkarskiego zakończyło się możliwie jak najszybciej. Przed rozpoczęciem zakiszania należy także wykonać rekalkulację potrzeb stada na daną kiszonkę oraz dokonać wyboru i przeglądu zbiorników kiszonkarskich. Kolejnym ważnym elementem jest wybór terminu zbioru zielonki oraz wysokości jej koszenia, pamiętając, że te dwa parametry zazwyczaj są kompromisem pomiędzy wartością pokarmową, a uzyskanym plonem. W dalszej kolejności należy rozważyć wielkość rozdrobnienia wpływającego na możliwość ubicia zielonki w zbiorniku kiszonkarskim, a także wiele aspektów zapewniających szybkie obniżenie pH zakiszane materiału oraz zapewnienie stabilności tlenowej (występowanie bakterii kwasu mlekowego, minimum cukrowe, dodatki kiszonkarskie, warunki beztlenowe).

Wysoka wydajność mleczna, a także zapotrzebowanie pokarmowe krów przy ograniczonym maksymalnym pobraniu paszy wymaga od hodowcy zwiększenia udziału (koncentracji) pasz treściwych w dawce pokarmowej. Zwiększeniu ulega więc ilość węglowodanów niestrukturalnych, które wpływają negatywnie na zakwaszenie płynu żwacza co przy zmniejszającej się wówczas ilości pasz objętościowych prowadzi do obniżenia pH płynu żwacza i pogorszenia warunków dla bakterii celulolitycznych. Dlatego też pomimo negatywnych dla ekosystemu żwacza tendencji w proporcji pasz zawartych w dawce pokarmowej należy dążyć do zwiększenia ilości włókna surowego z pasz objętościowych oraz zapewnić rekomendowaną strukturę fizyczną i koncentrację fizycznie efektywnego NDFu. Taka strategia powinna wywierać pozytywny wpływ na zwiększenie czasu przeżuwania, sekrecję śliny i pośrednio poprzez zawarte w niej związki buforujące wpływać na zwiększenie pH płynu żwacza. Dodatkowo należy rozważyć zastosowanie dodatków paszowych, których działanie poprawia równowagę ekosystemu żwacza.

Osiąganie celów w produkcji mleka możliwe jest wyłącznie poprzez świadome i precyzyjne pokrywanie zapotrzebowania pokarmowego zwierząt. Nie bez znaczenia jest więc wybór systemu - norm żywienia, które powinny uwzględniać kierunek produkcji oraz przemiany związków azotowych w układzie pokarmowym. Dodatkowo świadomy wybór systemu żywienia oraz umiejętne jego wykorzystywanie w oborach umożliwia bardzo dokładne, często indywidualne pokrywanie potrzeb pokarmowych krów mlecznych w zależności od ich

wydajności. Dzięki temu zwierzę nie tylko otrzymuje precyzyjnie ustaloną dawkę pokarmową, ale również jest zdrowsze, a także ze względu na zmniejszenie wykorzystania drogich pasz treściwych produkcja mleka staje się bardziej opłacalna. Co więcej, precyzyjne żywienie krów mlecznych to lepsze, optymalne wykorzystanie składników pokarmowych paszy co przekłada się na ograniczenie wydalania związków niekorzystnych i przyczynia się do ochrony środowiska. Warto również wspomnieć, że konieczne jest bilansowanie dawek pokarmowych w oparciu o rzeczywistą wartość pokarmową pasz szacowaną na podstawie analiz chemicznych. Dzięki temu możliwe jest jeszcze precyzyjniejsze pokrywanie potrzeb pokarmowych zwierząt.

Nowoczesne obory dzięki postępującej ze wzrastającą produkcją mleka świadomością hodowcy ograniczają emisję substancji niepożądanych do środowiska. Wspomniane wcześniej żywienie precyzyjne choćby poprzez optymalne wykorzystanie białka zawartego w dawce pokarmowej przyczynia się do ograniczenia emisji azotu. Dodatkowo wysokowydajne krowy mleczne produkują mniej metanu niż bydło wypasane. Po pierwsze wynika to z faktu, że dawki dla wysokowydajnych krów mlecznych zawierają więcej hamujących metanogenezę pasz treściwych, a także z zazwyczaj dużo większej wydajności krów utrzymywanych w nowoczesnych oborach. Nie bez znaczenia jest również przeprowadzany w nowoczesnych oborach monitoring struktury fizycznej dawek pokarmowych zapewniający homogenność mieszanki oraz prozdrowotne dla ekosystemu żywca zwiększenie czasu przeżuwania, które jak wykazano w wielu badaniach może ograniczyć nie tylko emisję metanu, ale również istotnie zmniejszyć wydzielaną ilość tego gazu w przeliczeniu na wyprodukowaną jednostkę mleka.

Wysokowydajna krowa mleczna w nowoczesnej oborze podlega szczegółowemu i indywidualnemu monitoringowi aktywności, behawioru przeżuwania, wydajności oraz składu produkowanego mleka. Co więcej, możliwość wykorzystywania systemów analizujących stan otłuszczenia zwierząt oraz pobrania paszy, termowizji stosowanej do oceny zdrowia racic oraz możliwość określenia statusu metabolicznego na podstawie analiz wskaźników krwi umożliwia indywidualną prowadzoną w czasie rzeczywistym bardzo szczegółową opiekę nad zwierzętami. Dodatkowo powszechnie wykorzystywane przez doradców żywieniowych narzędzia do oceny poprawności żywienia pozwalają na ciągłą kontrolę i precyzję w pokrywaniu zapotrzebowania pokarmowego krów.

Przedstawione powyżej strategie są tylko głosem w dyskusji mającym na celu zachęcenie producentów mleka do świadomego i precyzyjnego pokrywania zapotrzebowania pokarmowego krów mlecznych. Uzyskiwana wówczas wysoka wydajność bez pogorszenia statusu metabolicznego i płodności zwierząt nie tylko przyczyni się do poprawy opłacalności produkcji mleka, ale również może mieć pozytywny wpływ na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Podsumowując, wypracowanie indywidualnej strategii żywienia precyzyjnego nie jest aktualnie obowiązującą modą, tylko koniecznym wyzwaniem stawianym producentowi mleka w XXI wieku.

## **SELEKCJA BYDŁA MLECZNEGO W KONTEKŚCIE WYZWAŃ KLIMATYCZNYCH**

### **CHALLENGES OF DAIRY CATTLE BREEDING CONSIDERING CLIMATE CHANGES**

**Sebastian Mucha, Krzysztof Bączkiewicz, Magdalena Graczyk-Bogdanowicz,  
Marcin Pszczoła**

*Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, CGen, ul. Dąbrowskiego 79A, 60-529 Poznań  
e-mail: s.mucha@pfhb.pl*

Przeciwdziałanie zmianom klimatycznym stało się ważnym elementem długofalowej strategii Unii Europejskiej, która zmierza do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku. Opracowany pakiet inicjatyw dotyka wszystkich gałęzi gospodarki, która ma emitować tylko tyle gazów cieplarnianych, ile jest w stanie pochłoniąć. Zmiany wynikające z założeń tzw. Zielonego Ładu stanowią niebagatelne wyzwanie dla hodowców bydła mlecznego. Strategia „Od pola do stołu” opracowana przez Unię Europejską zmierza do zrównoważonej produkcji, przetwarzania oraz konsumpcji żywności. Osiągnięcie postawionego celu będzie możliwe poprzez oddziaływanie na takie obszary jak: 1) ochrona zdrowia zwierząt i ludzi m.in. poprzez ograniczenie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych oraz poprawę dobrostanu zwierząt; 2) redukcja emisji gazów cieplarnianych, pochodzących z hodowli zwierząt, ze szczególnym uwzględnieniem metanu; 3) zmiany w uprawach zmierzające m.in. do ograniczenia wykorzystania środków ochrony roślin oraz redukcji nawożenia. Jednym z narzędzi, które może pomóc hodowcom w przygotowaniu się na nadchodzące zmiany jest selekcja genomowa. Dzięki tej technologii możliwe jest znaczne zwiększenie postępu genetycznego w stadzie oraz optymalizacja kosztów odchowu młodzi. Umożliwia to osiągnięcie zrównoważonej hodowli bydła w znacznie krótszym czasie. Istotne jest odpowiednie wykorzystanie indeksów selekcyjnych, które umożliwią osiągnięcie założonego celu hodowlanego. Za ich pomocą można prowadzić selekcję w kierunku poprawy cech mających znaczne przełożenie na efektywność hodowli krów mlecznych i jej wpływ na środowisko naturalne. Warto tutaj wymienić takie aspekty jak chociażby długowieczności, płodności oraz zdrowie krów. Prowadząc selekcję genetyczną w kierunku poprawy wspomnianych obszarów, możemy ograniczyć wpływ hodowli na środowisko naturalne. Ważną kwestią jest również odpowiednia konstrukcja indeksów selekcyjnych i ich wzbogacanie o nowe cechy ważne z punktu widzenia zrównoważonej hodowli. W tym miejscu należy podkreślić, że ocena genomowa znacząco ułatwia wprowadzanie do oceny nowych cech. Jest to szczególnie istotne w przypadku trudno mierzalnych i kosztownych fenotypów. W takich przypadkach, ocena genetyczna wymagałaby zbierania danych na znacznie szerszą skalę przy zastosowaniu oceny konwencjonalnej w porównaniu z oceną genomową. Aby sprostać wyzwaniom stawianym obecnie przed hodowlą bydła mlecznego, kluczowym aspektem jest rozwój oceny wartości hodowlanej. Ważną inicjatywę w tym zakresie podjęły Instytut Zootechniki PIB oraz Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, które w 2021 roku podpisały porozumienie zmierzające do wspólnej pracy na rzecz rozwoju krajowej hodowli bydła mlecznego. Na tej podstawie powołano dedykowaną grupę roboczą, której prace zmierzają do wdrożenia innowacyjnej metodyki jednostopniowej oceny wartości hodowlanej. Celem jest również poszerzenie oceny o nowe cechy, umożliwiające selekcję w kierunku zrównoważonej hodowli o neutralnym wpływie na środowisko. Ważnym aspektem jest również poszerzanie wiedzy hodowców w zakresie najnowszych technologii. Jest to jedyna droga do skutecznego wdrożenia mechanizmów zrównoważonej hodowli bydła.

## **PRAWIDŁOWE ZASADY LECZENIA MASTITIS U KRÓW**

### ***CORRECT PRINCIPLES OF MASTITIS TREATMENT IN COWS***

**Tomasz Pelec**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach,  
Katedra Chorób Wewnętrznych i Diagnostyki  
e-mail: tomasz.pelec@up.poznan.pl*

Celowane leczenie mastitis to realna przyszłość. Dzięki niemu uzyskujemy wymierne korzyści w postaci wyższej efektywności leczenia wraz ze zmniejszeniem ilości stosowanych antybiotyków. Jeśli wspomniana antybiotykoterapia jest zbyt krótka (np. 1, 2 dni) szansa na wygenerowanie oporności wśród zwalczanych patogenów drastycznie wzrasta. Dłuższe stosowanie antybiotyku ogranicza do minimum to zjawisko. Należy jednak pamiętać, że na przestrzeni lat nie zaobserwowano wśród patogenów gruczołu mlekowego istotnych zmian w oporności na stosowane antybiotyki. Własne obserwacje wskazują, że częstą przyczyną niepowodzeń w terapii mastitis jest błędne rozpoznanie przyczyny zapalenia oraz niewłaściwy dobór antybiotyku i czasu trwania leczenia. Prowadzi to do trwałych, chronicznych zmian w gruczole mlekowym, podwyższenia poziomu LKS a nawet eliminacji chorej ćwiartki z doju. Prawidłowa terapia mastitis powinna opierać się na badaniu mikrobiologicznym wydzieliny chorej ćwiartki wymienia. Dzięki takiemu podejściu ograniczamy zużycie antybiotyków o 40-60% oraz znacząco zmniejszamy ryzyko powstawania szczepów opornych na stosowane antybiotyki z jednoczesnym poprawieniem efektywności leczenia. Do ograniczenia stosowania antybiotyków przyczynia się również selektywna terapia w zasuszeniu, jednak w wielu stadach nie może zostać wdrożona ze względu na obecność bakterii zakaźnych i środowiskowo-zakaźnych.

Doświadczenia własne wskazują, że wprowadzanie SDCT w stadach, gdzie średnia ważona liczby komórek somatycznych z raportów wynikowych przekracza 300 tys./ml jest wysoce niebezpieczne. Śmiało można stwierdzić, że celowane leczenie mastitis to nowsza i precyzyjniejsza metoda działań lekarskich, gdzie stosowanie antybiotyków jest zdecydowanie bardziej racjonalne.



## **WSPÓŁCZESNE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE STOSOWANE W ŻYWIENIU KRÓW W OBLICZU KRYZYSU ENERGETYCZNEGO**

### ***MODERN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN CATTLE FEEDING IN THE FACE OF THE ENERGY CRISIS***

**Tomasz Przybył**

*A-LIMA-BIS Sp. z o. o. PPHU, ul. 27 Grudnia 5, 63-000 Środa Wielkopolska  
e-mail: tomasz.przybyl@alimabis.com.pl*

Pogłębiający się kryzys energetyczny, z którym boryka się cała Europa, rodzi olbrzymie wyzwania dla wszystkich dziedzin gospodarki, w tym dla rolnictwa i hodowli, jak również dla procesów związanych z tzw. zieloną transformacją. Obecna sytuacja pokazuje, w jak dużym stopniu świat nadal polega na paliwach kopalnianych, które destabilizują klimat i pogłębiają kryzys cieplny, powodując susze, nieurodzaj i inne klęski żywiołowe. Z kolei rosnące ceny paliw wpływają znacząco na koszty produkcji, nierzadko powodując decyzje hodowców o zmniejszeniu wielkości swoich hodowli lub całkowitej jej likwidacji. Mimo rosnących cen skupu mleka koszty jego produkcji, przy braku odpowiedniej kontroli i nadzoru, mogą przekroczyć przychody. Niezbędne okazują się być działania i inwestycje w rozwiązania energooszczędne, redukujące koszty produkcji, zużycie energii elektrycznej, paliwa, nawozów i innych środków wykorzystywanych w hodowli krów.

Współczesne gospodarstwa hodowlane wykorzystują szereg rozwiązań technologicznych mających wpłynąć na poprawę dobrostanu zwierząt, zwiększyć ich wydajność, polepszyć warunki pracy hodowców itd. Wyzwania, przed jakimi stoją obecnie producenci mleka i hodowcy bydła w Polsce, to w głównej mierze zapewnienie bazy paszowej i obniżenie kosztów jej produkcji, w tym poprzez efektywniejsze skarmianie bydła. By zapobiegać skutkom kryzysu energetycznego i polepszyć wydajność stada, a tym samym opłacalność produkcji, stosuje się szereg rozwiązań technologicznych i innych dobrych praktyk w gospodarstwach hodowlanych. Nowe rozwiązania pozwalają na prowadzenie działalności rolniczej w sposób bardziej wydajny, bezpieczny, opłacalny i przyjazny środowisku. Część z nich związana jest bezpośrednio z żywieniem i zadawaniem paszy zwierzętom. Stanowi to jedno z największych wyzwań dla hodowców krów.

Prawidłowe i zbilansowane posiłki odpowiadają za dobry stan zdrowia zwierząt i ich kondycję. Potrzeby pokarmowe przeżuwaczy zależą w dużej mierze od stadium laktacji czy ciąży. Krowa w laktacji, prócz wysokiej jakości pokarmów potrzebuje również dużo ruchu, powietrza i światła. Dawka pokarmu musi być regularnie kontrolowana, a w razie potrzeby natychmiast korygowana. Podstawą uzyskania jak największej wydajności stada jest odpowiedni system żywieniowy. Ważne, by proces zwiększania wydajności przeprowadzać stopniowo i rozsądnie, przy zachowaniu płodności krów i dobrego stanu zdrowia. System żywieniowy musi w stu procentach pokryć zapotrzebowanie energetyczne, mineralno-witaminowe i białkowe. Przy żywieniu krów wysokowydajnych najważniejsza jest stabilizacja procesów fermentacyjnych w żwacu. Dla osiągnięcia efektu wysokiej wydajności stosuje się dodatki do pasz, które poprawiają pobranie suchej masy. Są to zazwyczaj wyciągi z roślin i melasa. Aby karmienie

krów mlecznych przyniosło zamierzony skutek, pasze treściwe objętościowe muszą być zmieszane i podawane krowom jednocześnie. System TMR (Total Mixed Ration) to najpopularniejszy sposób na przygotowanie dawek dla krów, które kompleksowo pokrywają zapotrzebowanie na białko, witaminy i sole mineralne. Do przygotowania dobrej jakości, homogenicznej paszy, a także do jej równomiernego zadania na całej długości stołu paszowego niezbędny jest odpowiednio dobrany, dobrej jakości wóz paszowy.

Liczebność stada, wielkość i rodzaj budynków inwentarskich, sposób ładowania paszy, szerokość stołu paszowego – to szereg czynników, które należy uwzględnić przy wyborze wozu paszowego, który bez wyjątku, każdego dnia pracuje przygotowując odpowiednio zbilansowaną dawkę dla zwierząt. Maszynę tę powinna cechować duża niezawodność, trwałość i odporność na czynniki zewnętrzne, a także wydajność oraz efektywność energetyczna.

Każdy wóz paszowy powinien być wyposażony w system wagowy, który pozwoli zoptymalizować proces przygotowywania paszy. Za pomocą wagi można nie tylko odmierzyć dawki składników czy całe porcje, ale też ustawić czas cięcia i mieszania wszystkich komponentów. Dzięki temu uzyskuje się właściwe proporcje paszy i powtarzalność porcji. Podstawowy, cyfrowy wyświetlacz można skonfigurować z dodatkowym, umieszczanym w ładowarce bądź ciągniku z ładowaczem czołowym. To zapewnia jeszcze pełniejszą kontrolę nad masą poszczególnych składników ładowanych do wozu paszowego i znacznie usprawnia cały proces. Dzięki technologii Bluetooth zastosowanej w wagach istnieje możliwość skomunikowania systemu wagowego z urządzeniem mobilnym, na którym dedykowana aplikacja umożliwia nie tylko kontrolę nad parametrami wagowymi, ale także przygotowywanie receptur i klasyfikowanie ich do odpowiednich kategorii żywieniowych. Na tej podstawie waga odczytuje, jakie ilości danych składników powinny się znaleźć w konkretnej mieszance i w jakich proporcjach mają one być zmieszane. To wyklucza możliwość pomyłki i znacznie ułatwia pracę hodowcy, przekładając się na wymierne korzyści, takie jak czas, paliwo i oszczędność w zużyciu samej paszy.

Coraz większym zainteresowaniem, szczególnie w krajach skandynawskich, gdzie wykorzystywanie efektywności energetycznej do obniżania zużycia energii ma stosunkowo długą tradycję, cieszą się miksery stacjonarne, a nie ciągnione. Zasilane są one wyłącznie energią elektryczną, nierzadko pozyskiwaną z alternatywnych źródeł, takich jak instalacje fotowoltaiczne. Maszyny te wykonując po kilka cykli mieszania dziennie generują bardzo duże oszczędności i przyczyniają się tym samym do przeciwdziałania kryzysowi energetycznemu. Coraz częściej pożądanym modelem jest paszowóz hybrydowy, korzystający z dwóch źródeł napędu: elektrycznego i mechanicznego. Mieszanie odbywa się stacjonarnie, z wykorzystaniem układu elektrycznego, a dystrybucja tradycyjnie, za pomocą ciągnika, który napędza mikser za pomocą WOM. W średniej wielkości wozie mieszanie paszy zajmuje około 20 minut – jest to czas, w którym ciągnik możemy wykorzystać do innych prac. Zasilanie silnika elektrycznego np. z instalacji fotowoltaicznej pozwala oszczędzić nawet 60% energii potrzebnej do przygotowania i zadania paszy. Przy obecnych, wysokich cenach energii, które prawdopodobnie zostaną z nami na lata, każda oszczędność w tym zakresie zwiększa nasze bezpieczeństwo energetyczne i oszczędza środki, które możemy przeznaczyć na inne cele.

Wpływ na zminimalizowanie strat energii mają również poszczególne podzespoły stosowane w wozach paszowych, takie jak np. rodzaj przekładni. Odpowiednio dobrana, dobrej jakości

przekładnia pracuje lekko, ma dużą sprawność i generuje mniejsze tarcie podczas użytkowania. Przekładania o wysokich parametrach może pracować z ciągnikiem o niższej mocy, co w przełożeniu na cykl mieszania będzie skutkowało mniejszym zużyciem paliwa. Miksery przygotowują pracę każdego dnia, a nierzadko odnotowuje się po kilka cykli mieszania dziennie (zdarzały się przypadki mieszania po osiem razy w ciągu doby), stąd w przeliczeniu na zużyte paliwo można osiągnąć bardzo duże oszczędności i wykazać się w przeciwdziałaniu kryzysowi energetycznemu.

Prócz wymienionej przekładni elementami w wozach paszowych, które zapewniają wysokiej jakości paszę, dłuższą sprawność maszyny i jej wydajność energetyczną, są noże tnące - wykonane z wysokogatunkowej stali, za pomocą nowoczesnej technologii, charakteryzujące się dużą odpornością na ścieranie. Dbłość o cykliczną wymianę noży można przyrównać, co do istotności i ważności, do regularnej wymiany gum strzykowych w aparatach udojowych. Zaniedbania w tym obszarze mogą prowadzić do poważnych konsekwencji z punktu widzenia zdrowotności czy wydajności całego stada. Zużyte noże tnące zakłócają możliwość uzyskania prawidłowej – żądanej mieszanki TMR, i co więcej przyczyniają się do znacznego wzrostu zużycia paliwa na cykl mieszania. Podkreślić należy również konieczność wymiany innych części eksploatacyjnych, stosując się do zaleceń producenta ujętych w instrukcji użytkowania maszyny. Zapewni to dłuższą pracę maszyny, mniejsze opory w pracy poszczególnych podzespołów, przy jednoczesnym zachowaniu najkorzystniejszych parametrów związanych z zapotrzebowaniem na moc.

Nie bez znaczenia dla poprawy wydajności pozostają także codzienne, rutynowe działania i praktyki związane z żywieniem. Należą do nich: jednorodne mieszanie paszy i równomierne jej zadawanie, stałe podgarnianie tak, by zwierzęta chętniej podchodziły do stołu paszowego, a także stały dostęp do świeżej wody pitnej.

Myśląc o optymalizacji żywienia krów w dobie kryzysu energetycznego musimy brać pod uwagę inwestycje w nowoczesne rozwiązania technologiczne i precyzyjne systemy zarządzania żywieniem. Pozwolą one w dużym stopniu ograniczyć straty wykorzystywanych pasz oraz obniżyć zużycie paliwa podczas ich produkcji, co jest realną odpowiedzią na kryzys energetyczny odczuwalny we współczesnym rolnictwie.

## WPŁYW KLIMATU NA WYSTĘPOWANIE WŁOŚNICY U DZIKÓW

### THE EFFECT OF CLIMATE ON THE DISTRIBUTION OF TRICHINELLA INFECTIONS IN WILD BOAR

Mirosław Różycki<sup>1</sup>, Ewa Bilska-Zajac<sup>2</sup>, Weronika Korpysa-Dzirba<sup>2</sup>, Aneta Bełcik<sup>2</sup>,  
Aneta Gontaczyk<sup>2</sup>, Ewelina Antolak<sup>2</sup>, Tomasz Cencek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,  
ul. Wołyńska 35, 60-637 Poznań

<sup>2</sup> Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Parazytologii i Chorób  
Inwazyjnych, al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy  
e-mail: miroslaw.rozycki@up.poznan.pl

Włośnica jest chorobą odzwierzęcą wywoływaną przez pasożyty z rodziny *Trichinelidae* występujące na całym świecie. Infekcje *Trichinella* zidentyfikowane u zwierząt i ludzi były związane z ośmioma gatunkami (*T. spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. pseudospiralis*, *T. murelli*, *T. nelsoni*, *T. papuae*, *T. zimbabwensis*) i trzema genotypami (*Trichinella* T6, T9 i T9). Włośnicami może zarazić ponad 150 gatunków zwierząt, w tym ssaki, ssaki, ptaki i gady. Cztery pierwsze wymienione gatunki występują w Polsce. Obecność larw *Trichinella* u zwierząt przebiega bezobjawowo, ale spożycie surowego lub niedogotowanego mięsa pochodzącego od zakażonych zwierząt może być śmiertelne dla ludzi. Zapobieganie włośnicy jest wyzwaniem dla Inspekcji Weterynaryjnej i hodowców trzody chlewnej. W przypadku hodowli trzody chlewnej, nieodpowiednie praktyki produkcji zwierzęcej oraz niedostateczne wdrożenie barier bezpieczeństwa biologicznego są główną przyczyną występowania włośnicy świń. Wdrożenie procedur ochronnych w hodowli świń znacznie zredukowało zagrożenie włośnicą. Jednak włośnice w populacjach dzikich zwierząt w którym ingerencja człowieka jest niewielka stanowią rezerwuar pasożyta. Występowanie włośnicy świń spowodowane jest przeniesieniem pasożyta ze środowiska zwierząt dzikich. Analizie poddano występowanie *Trichinella* spp. W Polsce w populacji dzików, ze szczególnym uwzględnieniem warunków środowiskowych. Dane do badań zebrano w latach 2016-2021 w ramach zadań Krajowego Laboratorium Referencyjnego (KLR) ds. włośnicy. Dane zostały przeanalizowane i opracowane w programie open source (GNU) Quantum Gis. Program ten umożliwia tworzenie map w tym klimatycznych z lokalizacją punktową przypadków włośnicy, gatunkiem włośni, występowaniem wody, lasów i specyficznym klimatem regionalnym (18 regionów klimatycznych).

Najwyższą koncentrację przypadków *T. spiralis* zaobserwowano w obrębie subprovincji na Wybrzeżu Południowego Bałtyku oraz na Pojezierzach Południowego Bałtyku. Analiza mapy rozmieszczenia *T. spiralis* wskazuje na kumulację zarażonych dzików w północno-zachodniej części kraju. Większość zarażonych zwierząt znajdowała się na obszarze Niżu Europejskiego. Częstość występowania *T. britovi* (304) u dzików była pięciokrotnie niższa niż *T. spiralis* (1514). Rozmieszczenie geograficzne dzików zarażonych *T. britovi* było bardziej jednoznaczne w porównaniu z *T. spiralis*. Najwyższe zagęszczenie dzików zarażonych *T. britovi* na km<sup>2</sup> wystąpiło na obszarze Karpat Wschodnich oraz Pojezierzu Południowobałtyckim. Podział na podprovincje daje nam również możliwość zaobserwowania wpływu klimatu na przeżywalność włośni w środowisku dziko żyjącym. Istnieje duże zróżnicowanie klimatyczne między północą kraju a południem. Klimat przybrzeżny charakteryzujący się dużą wilgotnością i silnym chłodzeniem biologicznym sprzyja przeżywalności włośni w środowisku. Warunki klimatyczne a zwłaszcza wilgotność i dostępność wody przy łagodnych zimach i niezbyt upalnych latach może wpływać na przeżywalność pasożyta w środowisku.

## **NOWA METODA WYKORZYSTANIA MOCNIKA DO OCENY ZBILANSOWANIA DAWKI POKARMOWEJ**

### **A NEW METHOD OF ASSESSING PROTEIN-ENERGY BALANCE OF FEED BASED ON MILK UREA CONCENTRATION**

**Katarzyna Rzewuska, Krzysztof Bączkiewicz**

*Centrum Genetyczne, Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka*

*e-mail: k.rzewuska@cgen.pl*

Informacja o zawartości mocznika w mleku służy do oceny bilansu energetyczno-białkowego w dawce pokarmowej. Jest to wskaźnik powszechnie stosowany jednak niezbyt precyzyjny. Zwiększenie przydatności mocznika jako parametru wskazującego na efektywność wykorzystania białka paszowego jest możliwe dzięki uwzględnieniu w analizie zawartości mocznika w mleku wpływu czynników pozażywieniowych. Celem projektu realizowanego przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka jest dostarczenie hodowcom narzędzia przydatnego w zarządzaniu stadem, dzięki któremu zmniejszą się koszty produkcji, a uwalnianie azotu do środowiska zostanie ograniczone. W efekcie możliwa będzie realizacja tak ważnych przesłanek jak efektywne wykorzystanie zasobów oraz redukcja zanieczyszczenia środowiska.

Pierwszym etapem analiz było ocenienie wpływu efektów pozażywieniowych nazywanych poprawkami. Informacje fenotypowe wykorzystano do oszacowania wartości hodowlanej dla zawartości mocznika w mleku, a następnie wpływu takich efektów jak faza laktacji i dobowa produkcja mleka (rys 1). W wyniku otrzymano dla każdego wyniku z próbnego doju zawartość mocznika skorygowaną o powyższe efekty nazwaną mocznikiem poprawionym (rys 2). W pracy przeanalizowano 36 873 079 rekordów z próbnymi dojami zebranych w latach 2014-2021 od 2 215 168 krów z 23 175 stad. Średnie stężenie mocznika w mleku wynosiło 218 mg/l.

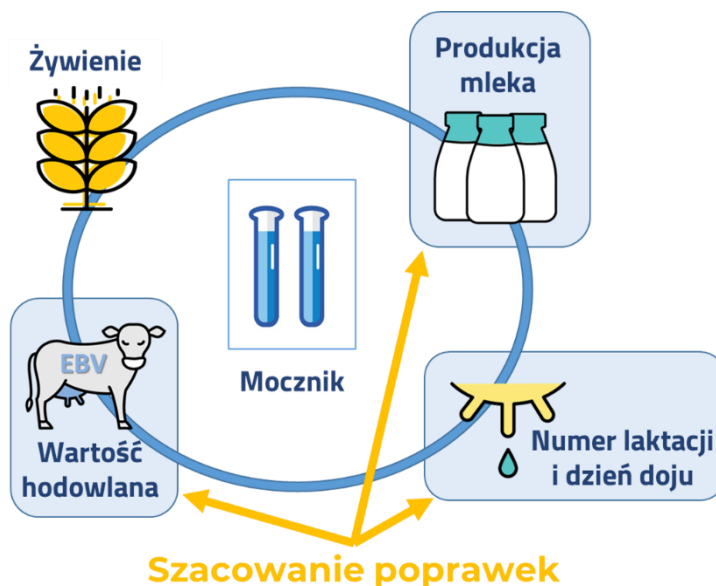
W kolejnym etapie projektu dziewięciu doradców żywieniowych oceniało bilans żywieniowy w stadach mlecznych podczas każdej wizyty doradczej od grudnia 2020 r. do listopada 2021 r. Przyjęto, że w stadach uznanych za zbilansowane wpływ żywienia jest zniwelowany ponieważ nie obserwujemy odchyłań wywołanych zaburzeniem bilansu energetyczno-białkowego. W przypadku 855 wizyt ocenili, że stado miało zbilansowane żywienie. Dane te posłużyły do obliczenia wartości referencyjnej bazującej na moczniku poprawionym.

W przypadku dowolnego stada, dla którego możliwe jest obliczenie mocznika poprawionego możliwe jest także obliczenie odchylenia od mocznika referencyjnego (rys 3). Stanowi ono miernikiem zbilansowania dawki w danej grupie krów. Wartość ta bazuje na pomiarach mocznika w mleku prowadzonych w ramach próbnymi dojami jednak w większej mierze zależy od czynników żywieniowych i dlatego jest dokładniejszym wskaźnikiem bilansu energetycznego i białkowego.

Kolejnym etapem realizacji projektu jest opracowanie metody jednego kroku do szacowania wartości hodowlanych zwierząt pod względem zawartości mocznika w mleku. W efekcie możliwe będzie uzyskanie wartości mocznika poprawionego dla większej grupy krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej. Jednocześnie prowadzone są prace nad ustaleniem

wytycznych dotyczących optymalnego zakresu mocznika poprawionego, co ma zapewnić możliwie proste do interpretacji informacje dla hodowcy mówiące o zbilansowaniu dawki pokarmowej w stadzie.

Rys 1. Czynniki wpływające na zawartość mocznika w mleku.



Rys 2. Mocznik poprawiony obliczany jest na podstawie obserwowanego mocznika w mleku i oszacowanych wartości poprawek.



Rys 3. Mocznik bilansowy jako odchylenie wartości obserwowanej od wartości referencyjnej



## **WYPADANIE NARZĄDÓW MIEDNICY U ŚWIŃ - OPIS, PRZYCZYNY, SPOSOBY LECZENIA**

### ***PELVIC ORGAN PROLAPSE IN PIGS - DESCRIPTION, CAUSES, METHODS OF TREATMENT***

**Aleksander Skoracki**

*BASKO Aleksander Skoracki - Poznań  
e-mail: skoracki@basko-vet.com*

Jednym z czynników prowadzących często do eliminacji świń ze stada jest wypadanie narządów miednicy. Tego typu zaburzenie należy traktować jako problem medyczny o znaczeniu gospodarczym, gdyż częstym jego następstwem jest przedwczesne usuwanie zwierząt ze stada lub ich zmniejszona produktywność. Biorąc pod uwagę przesłanki anatomiczne wpływające na wypadanie narządów miednicy trzeba zaznaczyć, że kanał odbytowy świni jest dość krótki. Głównymi mięśniami tej okolicy są: dźwigacz odbytu, zwieracz odbytu wewnętrzny i zewnętrzny. Ich osłabienie zwiększa ryzyko problemów z wypadającym odbytem. Pochwa leży pozaotrzewnowo i jest dość luźno połączona z otaczającymi ją tkankami, co sprzyja jej wypadaniu, jak również wypadnięciu macicy. Zwykle dodatkowym elementem powodującym wypadanie narządów miednicy jest zwiększone ciśnienie w jamie brzusznej, na przykład podczas parcia, jak w trakcie porodu lub parcia na mocz przy stanach zapalnych lub podrażnieniach dróg moczowych, a także podczas intensywnego kaszlu. Poza prostnicą, pochwą i macicą kolejnym organem mogącym opuścić jamę miednicową jest pęcherz moczowy, którego samoistne wypadnięcie nie jest możliwe i występuje bardzo rzadko, gdy znajdzie miejsce wewnątrz wypadniętej macicy. Wypadnięcie pęcherza moczowego nie ma zatem większego znaczenia ani z medycznego punktu widzenia, ani ekonomicznego. Należy brać je jednak pod uwagę przy próbie repozycji wypadniętej macicy. Diagnozowanie rodzaju wypadnięcia jest stosunkowo proste i opiera się przede wszystkim na identyfikacji wysuniętego na zewnątrz organu, choć czasami znaczne wypadnięcie prostnicy lub pochwy wymaga, dla odróżnienia, dokładniejszego zbadania. W pojedynczych przypadkach możemy mieć do czynienia z równoczesnym wypadnięciem i odbytnicy, i pochwy.

Leczenie świeżego, przy niewielkim wycisowaniu, wypadnięcia odbytnicy lub pochwy możliwe jest za pomocą manualnej repozycji i zabezpieczeniu przed nawrotem tego zjawiska. Znaczny stopień wycisowania, przy mechanicznych uszkodzeniach tych narządów wymaga interwencji bardziej zaawansowanej. Podobnie sytuacja przedstawia się przy wypadnięciu macicy u lochy. Podjęcie próby leczenia zależy oczywiście od czasu trwania przemieszczenia, zaawansowania zaburzeń stanu ogólnego zwierzęcia oraz rozległości zmian miejscowych. W planowanej podczas Forum prezentacji zostaną przedstawione także metody pozwalające na leczenie znacznego wypadnięcia narządów miednicy u świń, pozwalające na pozytywne rokowanie po zabiegu.

## **HIGIENA OKOŁODOJOWA - PODSTAWOWE BŁĘDY W STOSOWANIU**

### **MILKING HYGIENE - COMMON MISTAKES**

**Sebastian Smulski**

*Katedra Chorób wewnętrznych i Diagnostyki, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
e-mail: sebastian.smulski@up.poznan.pl*

Wzrastająca wydajność mleczna krów jest przyczyną coraz częściej występującej problematyki mastitis. Efektywność leczenia zapaleń wymion obniża się, dlatego w obecnych czasach produkcja mleka powinna opierać się o działania profilaktyczne opierające się również właściwe podejście podczas doju. Właściwa higieną okołodojową można uzyskać wiele. Jednak samo stosowanie środków do dezynfekcji nie gwarantuje sukcesu. Z własnych doświadczeń wiem, że często ich stosowanie nie jest zgodne z zaleceniami producenta, a wtedy jedyną osobą, która ponosi negatywne skutki niewłaściwego stosowania preparatów jest sam właściciel poprzez większy udział mastitis w stardzie. Najczęstsze błędy, które obserwuje w swojej praktyce to nie przestrzeganie właściwych czasów dezynfekcji przeddojowej i podojowej. Bardzo częstą sytuacją jest wycieranie piany ze strzyków i zakładanie aparatów udojowych w ciągu 15-20 sekund od wykonania predipingu. W tym działaniu są dwa istotne błędy. W ciągu tak krótkiego czasu nie zadziała żaden środek do dezynfekcji - a to głównie z jego powodu stosujemy dezynfekcję przeddojową. Tak krótki okres stymulacji powoduje, że poziom uwolnionej oksytocyny z tylnego płata przysadki jest niewielki i zwierzęta doją się dłużej, co negatywnie wpływa na samo zdrowie gruczołu mlekowego jak i całkowity czas doju. Minimalny czas jaki powinien zostać zachowany między nałożeniem piany (predipingu) a jej wytarciem to 40 sekund. Najlepszy czas to 60-90 sekund. Czy wydłużenie wspomnianego czasu ma negatywny wpływ na zdrowotność wymion?? Tak. Naukowcy udowodnili, że czas przygotowania dłuższy niż 3 minuty powoduje obniżenie produkcji mlecznej nawet o 16%. Ponadto nałożenie piany powinno dotyczyć całego strzyku, gdzie ilość stosowanej piany jest obfita. Aby tak było, powinniśmy stosować do tego celu specjalne kubki do dezynfekcji gdyż te stosowane do dezynfekcji podojowej absolutnie się do tego celu nie nadają. Podstawą pozostaje jednak stosowanie sprawdzonych środków opartych jak środkach jodu i chloru bezwzględnie według zaleceń producenta.



## **DIAGNOSTYKA I PROFILAKTYKA SCHORZEŃ BAKTERYJNYCH U BYDŁA**

### **DIAGNOSTICS AND PREVENTION OF BACTERIAL DISEASES IN CATTLE**

**Jarosław Szubstarski**

*Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne INVAC Polska sp. z o.o.*

*e-mail: jaroslaw.szubstarski@invac.eu*

Schorzenia bakteryjne u bydła stanowią grupę zakażeń mających wpływ na zdrowie oraz wyniki ekonomiczne produkcji. Wśród zakażeń o etiologii bakteryjnej wyróżniamy zakażenia obejmujące układ pokarmowy (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella choleraesuis*, *Clostridium perfringens*) oddechowy (*Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Glasserella parasuis*, *Streptococcus suis*), rozrodzcy (*Leptospira* spp, *Trueperella* spp) oraz zakażenia gruczołu mlekowego (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*). Charakterystyczną grupą bakterii nieposiadającą ściany komórkowej należą mikoplazmy a wśród nich najczęściej izolowana od trzody chlewnej *Mycoplasma hyopneumoniae*. Niektóre patogeny takie jak np. *M. hyopneumoniae* lub APP mogą wywoływać schorzenia bakteryjne samodzielnie podczas gdy inne np. *E.coli*, *C.perfringens* są bakteriami warunkowo chorobotwórczymi, których izolacja nie zawsze musi oznaczać stan chorobowy. Najczęściej stosowaną techniką przy diagnostyce schorzeń bakteryjnych jest posiew i izolacja bakterii z badanej próbki materiału zakaźnego, którą mogą stanowić wymazy pobrane na granicy tkanki zdrowej i chorobowo zmienionej, kał, mocz, mleko, narządy pobrane w trakcie sekcji zwłok, tkanki poronionego płodu. Przy pobieraniu próbek do badań należy pamiętać, aby pobrać materiał w sposób jałowy od zwierząt wykazujących objawy chorobowe oraz aby pobrany materiał przesłać jak najszybciej i w schłodzeniu do laboratorium diagnostycznego. Pobranie próbek jest pierwszym i bardzo ważnym etapem badania laboratoryjnego. Laboratorium dokonuje posiewu nadesłanego materiału na podłoża umożliwiające wykrycie danego patogenu, a następnie po inkubacji w określonych warunkach dokonuje identyfikacji bakterii. Czas badania zależy od poszukiwanego patogenu i może wahać się od 1 dnia w wypadku bakterii *E.coli* aż do kilku tygodni w wypadku Mykoplazm. W niektórych wypadkach np. *Mycoplasma hyopneumoniae* izolacja bakterii jest bardzo czasochłonna i kosztowna i jest wykonywana tylko w wyspecjalizowanych laboratoriach. Identyfikacja bakterii odbywa się za pomocą metod biochemicznych, serologicznych, genetycznych (PCR) oraz w nowoczesnych laboratoriach przy użyciu spektrometrii mas (MALDI-TOF MS). W praktyce zakończeniem badania bakteriologicznego jest oznaczenie lekowrażliwości (popularny antybiogram) oraz zabezpieczenie szczepów bakteryjnych do produkcji zyskujących coraz większą popularność szczepionek autogenicznych czyli takich, które wykonywane są na zamówienie na potrzeby rozwiązania problemów bakteryjnych jakie są diagnozowane w konkretnej fermie lub gospodarstwie.

W wypadku gdy potrzebujemy szybkiej diagnostyki lub gdy izolacja bakterii jest czasochłonna i kosztowna np. *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Leptospira* spp z pomocą przychodzą techniki biologii molekularnej takie jak PCR lub Real Time PCR polegające na wykryciu materiału genetycznego (DNA) charakterystycznego dla badanego patogenu. Dodatkowo dzięki tym metodom możliwe jest zbadanie kilku jednostek chorobowych w tym samym czasie co

znacznie skraca czas i obniża koszty diagnostyki. Niestety wykonanie antybiogramu lub autoszczepionki jest w takim momencie niemożliwe. W sytuacji gdy pobranie próbek do badań bakteriologicznych jest niemożliwe ponieważ bakterie nie są już obecne lub gdy wykonujemy badania monitoringowe większej ilości grup zwierząt z pomocą przychodzą badania serologiczne. Najbardziej popularnym badaniem jest test ELISA, a więc oznaczanie ilości przeciwciał skierowanych przeciwko danej jednostce chorobowej. Przeciwciała powstają po około 3 tygodniach od kontaktu zakażonego zwierzęcia z patogenem i mogą utrzymywać się bardzo długo (w niektórych przypadkach nawet do końca życia). Przy użyciu tej metody można mierzyć poziom przeciwciał nie tylko po zakażeniu ale również po wykonywaniu szczepień.

W profilaktyce chorób bakteryjnych stosowane są z powodzeniem szczepienia profilaktyczne. Szczepionki są preparatami mającymi za zadanie wywołać odpowiedź ze strony układu immunologicznego organizmu i zabezpieczyć zwierzęta przy ponownym kontakcie z patogenem przeciwko któremu prowadzimy szczepienia. W wypadku immunoprofilaktyki chorób bakteryjnych bydła stosujemy szczepionki komercyjne opracowane przez wyspecjalizowane firmy farmaceutyczne w oparciu o wyselekcjonowane szczepy bakterii, ich toksyny lub oczyszczone białka bakteryjne oraz inaktywowane (zabite) szczepionki autogeniczne przygotowane z patogennych szczepów wyizolowanych z danego stada. Znaczenie immunoprofilaktyki i szeroko rozumianej profilaktyki zakażeń chorób bakteryjnych będzie wzrastać z powodu rosnącej presji konsumentów wywieranej na producentów mięsa związanej z ograniczeniem stosowania antybiotyków. Dla środowiska specjalistów zajmujących się ochroną zdrowia i produkcją zwierzęcą oznacza to konieczność dokładniejszego rozpoznania czynników wywołujących zakażenia w celu doboru bardziej precyzyjnych narzędzi do prowadzenia zwalczania, a przede wszystkim do zapobiegania chorobom zakaźnym.

## **DIAGNOSTYKA I PROFILAKTYKA SCHORZEŃ BAKTERYJNYCH U ŚWIŃ**

### **DIAGNOSTICS AND PREVENTION OF BACTERIAL DISEASES IN PIGS**

**Jarosław Szubstarski**

*Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne INVAC Polska sp. z o.o.*

*e-mail: jaroslaw.szubstarski@invac.eu*

Schorzenia bakteryjne u świń stanowią grupę zakażeń mających wpływ na zdrowie oraz wyniki ekonomiczne produkcji. Wśród zakażeń o etiologii bakteryjnej wyróżniamy zakażenia obejmujące układ pokarmowy (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella choleraesuis*, *Clostridium perfringens*) oddechowy (*Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Glasserella parasuis*, *Streptococcus suis*), rozrodzcy (*Leptospira* spp, *Trueperella* spp) oraz zakażenia gruczołu mlekowego (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*). Charakterystyczną grupą bakterii nieposiadającą ściany komórkowej należą mikoplazmy a wśród nich najczęściej izolowana od trzody chlewnej *Mycoplasma hyopneumoniae*. Niektóre patogeny takie jak np. *M. hyopneumoniae* lub APP mogą wywoływać schorzenia bakteryjne samodzielnie podczas gdy inne np. *E.coli*, *C.perfringens* są bakteriami warunkowo chorobotwórczymi, których izolacja nie zawsze musi oznaczać stan chorobowy. Najczęściej stosowaną techniką przy diagnostyce schorzeń bakteryjnych jest posiew i izolacja bakterii z badanej próbki materiału zakaźnego, którą mogą stanowić wymazy pobrane na granicy tkanki zdrowej i chorobowo zmienionej, kał, mocz, mleko, narządy pobrane w trakcie sekcji zwłok, tkanki poronionego płodu. Przy pobieraniu próbek do badań należy pamiętać, aby pobrać materiał w sposób jałowy od zwierząt wykazujących objawy chorobowe oraz aby pobrany materiał przesłać jak najszybciej i w schłodzeniu do laboratorium diagnostycznego. Pobranie próbek jest pierwszym i bardzo ważnym etapem badania laboratoryjnego. Laboratorium dokonuje posiewu nadesłanego materiału na podłoża umożliwiające wykrycie danego patogenu, a następnie po inkubacji w określonych warunkach dokonuje identyfikacji bakterii. Czas badania zależy od poszukiwanego patogenu i może wahać się od 1 dnia w wypadku bakterii *E.coli* aż do kilku tygodni w wypadku Mykoplazm. W niektórych wypadkach np. *Mycoplasma hyopneumoniae* izolacja bakterii jest bardzo czasochłonna i kosztowna i jest wykonywana tylko w wyspecjalizowanych laboratoriach. Identyfikacja bakterii odbywa się za pomocą metod biochemicznych, serologicznych, genetycznych (PCR) oraz w nowoczesnych laboratoriach przy użyciu spektrometrii mas (MALDI-TOF MS). W praktyce zakończeniem badania bakteriologicznego jest oznaczenie lekowrażliwości (popularny antybiogram) oraz zabezpieczenie szczepów bakteryjnych do produkcji zyskujących coraz większą popularność szczepionek autogenicznych czyli takich, które wykonywane są na zamówienie na potrzeby rozwiązania problemów bakteryjnych jakie są diagnozowane w konkretnej fermie lub gospodarstwie.

W wypadku gdy potrzebujemy szybkiej diagnostyki lub gdy izolacja bakterii jest czasochłonna i kosztowna np. *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Leptospira* spp z pomocą przychodzą techniki biologii molekularnej takie jak PCR lub Real Time PCR polegające na wykryciu materiału genetycznego (DNA) charakterystycznego dla badanego patogenu. Dodatkowo dzięki tym metodom możliwe jest zbadanie kilku jednostek chorobowych w tym samym czasie co

znacznie skraca czas i obniża koszty diagnostyki. Niestety wykonanie antybiogramu lub autoszczepionki jest w takim momencie niemożliwe. W sytuacji gdy pobranie próbek do badań bakteriologicznych jest niemożliwe ponieważ bakterie nie są już obecne lub gdy wykonujemy badania monitoringowe większej ilości grup zwierząt z pomocą przychodzą badania serologiczne. Najbardziej popularnym badaniem jest test ELISA, a więc oznaczanie ilości przeciwciał skierowanych przeciwko danej jednostce chorobowej. Przeciwciała powstają po około 3 tygodniach od kontaktu zakażonego zwierzęcia z patogenem i mogą utrzymywać się bardzo długo (w niektórych przypadkach nawet do końca życia). Przy użyciu tej metody można mierzyć poziom przeciwciał nie tylko po zakażeniu ale również po wykonywaniu szczepień.

W profilaktyce chorób bakteryjnych stosowane są z powodzeniem szczepienia profilaktyczne. Szczepionki są preparatami mającymi za zadanie wywołać odpowiedź ze strony układu immunologicznego organizmu i zabezpieczyć zwierzęta przy ponownym kontakcie z patogenem przeciwko któremu prowadzimy szczepienia. W wypadku immunoprofilaktyki chorób bakteryjnych bydła stosujemy szczepionki komercyjne opracowane przez wyspecjalizowane firmy farmaceutyczne w oparciu o wyselekcjonowane szczepy bakterii, ich toksyny lub oczyszczone białka bakteryjne oraz inaktywowane (zabite) szczepionki autogeniczne przygotowane z patogennych szczepów wyizolowanych z danego stada. Znaczenie immunoprofilaktyki i szeroko rozumianej profilaktyki zakażeń chorób bakteryjnych będzie wzrastać z powodu rosnącej presji konsumentów wywieranej na producentów mięsa związanej z ograniczeniem stosowania antybiotyków. Dla środowiska specjalistów zajmujących się ochroną zdrowia i produkcją zwierzęcą oznacza to konieczność dokładniejszego rozpoznania czynników wywołujących zakażenia w celu doboru bardziej precyzyjnych narzędzi do prowadzenia zwalczania, a przede wszystkim do zapobiegania.

## **PASZE OBJĘTOŚCIOWE W ŻYWIENIU ŚWIŃ METODĄ NA OBNIŻENIE KOSZTÓW PRODUKCJI**

### ***FARM PRODUCED FEED AS A METHOD TO LOWER PRODUCTION COST***

**Karolina Szulc**

*Katedra Hodowli Zwierząt i Oceny Surowców, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
e-mail: karolina.szulc@up.poznan.pl*

Aktualnie, w chowie i hodowli świń najczęstszym sposobem żywienia jest wykorzystywanie mieszanek pełnoporcjowych. Wśród materiałów paszowych wykorzystywanych w Polsce stale zmniejsza się udział roślin okopowych, suszów, siana czy zielonek (Rekiel i wsp., 2018). Z drugiej strony obok, znanej od dziesięcioleci, tendencji do intensyfikacji produkcji trzody chlewnej coraz częściej zwraca się uwagę na dwie inne kwestie: zapewnienie zwierzętom wysokiego poziomu dobrostanu oraz zapewnienie wysokiej jakości produktów uzyskiwanych od zwierząt.

Podnoszenie tych kwestii związane jest bezpośrednio ze zmianami we Wspólnej Polityce Rolnej (WPR). Pierwszymi celami WPR były: dążenie do zapewnienia wzrostu produktywności rolnictwa i godziwego poziomu dochodów rolników, stabilizacja rynku produktów rolnych, zaopatrzenie ludności w artykuły żywnościowe i utrzymanie właściwego, rozsądnego poziomu cen płaconych przez konsumentów. Wraz z upływem czasu i postępującą intensyfikacją rolnictwa głównym celem stało się zwiększenie konkurencyjności rolnictwa unijnego (Biernat-Jarka, 2003). Nie wystarczy produkować dużo. Konsument zwraca uwagę na cenę, sposób produkcji, a także, coraz częściej na jakość kupowanego produktu. Żeby produkować taniej konieczna jest minimalizacja kosztów. Ponieważ w produkcji żywca wieprzowego największy koszt stanowią pasze (dochodzi on do 70%), każde działanie obniżające ten element wydatków jest ważne.

W przypadku świń wykorzystywanie pasz gospodarskich (objętościowych) pozwala nie tylko obniżyć koszty produkcji, ale też zwiększa poziom dobrostanu świń, co z kolei wpływa na poprawę jakości mięsa uzyskiwanego od świń utrzymywanych w bardziej im przyjaznych warunkach. Zaznaczyć należy, że przy intensywnej produkcji żywca wieprzowego jest to utrudnione, choćby ze względu na stosowane systemy żywienia np. wykorzystywanie automatów paszowych. Jednak nawet w takich przypadkach niewielki dodatek pasz objętościowych wpływa pozytywnie na zwierzęta. Jak wykazały badania niektórych autorów dodatek zielonki zwiększa aktywność tuczników i zapobiega zachowaniom agresywnym (Kozery i wsp., 2009; Li i Johnstona; 2009). Eliminacja agresji i kanibalizmu wpływa korzystnie na takie parametry jak wykorzystanie paszy, czy tempo przyrostów dobowych. Badania własne prowadzone na świnich rasy złotnickiej pstrej i złotnickiej białej, cechujących się niskim i średnim potencjałem wzrostowym wykazały, że wykorzystywanie pasz objętościowych nie tylko w sposób wymierny obniża koszty samego żywienia, ale także poprawia wyniki produkcyjne. Dla przykładu u tuczników rasy złp wykazano, że dodatek pasz objętościowych w sposób istotny wpływa na mięsność i grubość słoniny, przy zachowaniu wysokiej jakości mięsa. Z kolei w stadzie rasy złotnickiej białej, gdzie w okresie wiosenno-letnim stałym

dotądkiem do dziennej dawki pokarmowej dla loch jest zielonka z lucerny, a w okresie jesienno-zimowym sianokiszonka poziom cech rozplodowych jest wyzszy niz srednie obserwowane dla rasy.

Podsumowujac nalezy stwierdzic, ze stosowanie pasz objetosciowych nie tylko znacaco obniza bezposrednie koszty zywienia, ale tez posrednio wpływa na ograniczenie innych wydatkow. U niektorych genotypow wpływa na poprawę poziomu cech uzytkowych, co tez jest związane ze zmniejszeniem nakladow na produkcję.



Corteva Agriscience to globalna firma specjalizująca się w rozwiązaniach dla rolnictwa i ogrodnictwa. Spółka powstała w oparciu o bogate dziedzictwo firm: Dow AgroSciences, DuPont Crop Protection i Pioneer Hi-Bred. Corteva jest **liderem w zakresie innowacji** - w ostatnich latach firma wprowadziła na rynek szereg **nowatorskich substancji czynnych**, takich jak **Arylex™ active, Isoclast™ active, Zorvec™ active, Lumiposa™, Inatreq™ active**.

#### Nasza oferta obejmuje:

- **środki ochrony roślin** pomagające uzyskać plony wysokiej jakości, które przełożą się na maksymalny zysk z każdego hektara,
- **produkty biologiczne** o sprawdzonej, przewidywalnej skuteczności,
- **stabilizatory azotu**, które optymalizują nawożenie azotem,
- najwyższej jakości **nasiona kukurydzy, rzepaku i słonecznika** uznanych marek Pioneer® i Brevant®,
- **zaprawy nasienne**, które skutecznie chronią rośliny przed zagrożeniami od najwcześniejszych faz wegetacji,
- **inokulanty** do zakiszania traw, lucerny i kukurydzy,
- szeroką gamę **usług doradczych, analiz i ekspertyz**.

Corteva zapewnia rolnikom i ogrodnikom nie tylko szeroką ofertę, ale też know-how i wsparcie zespołu doświadczonych doradców. W ramach projektu **e-pole** rolnicy i ogrodnicy otrzymują dostęp do merytorycznej wiedzy i praktycznych narzędzi on-line, które pomogą zaplanować i zoptymalizować prace w gospodarstwie. Każdego roku organizujemy wiele **spotkań i pokazów polowych w każdym regionie Polski**, w trakcie których producenci upraw rolniczych i ogrodniczych mogą zobaczyć w praktyce działanie naszych produktów.

Firma jest członkiem programu **Krowie na Zdrowie**, projektu który zrzecza i wspiera hodowców bydła mlecznego w Polsce oraz przekazuje im informacje dotyczące optymalizacji żywienia zwierząt.

**Rośnijmy razem**







## **KOMUNIKATY NAUKOWE**



## **WPŁYW SUPLEMENTACJI OLEJKIEM ETERYCZNYM Z LAWENDY (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*) NA WSKAŹNIKI PRODUKCYJNE KURCZĄT BROJLERÓW**

### ***THE EFFECT OF LAVENDER (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*) ESSENTIAL OIL SUPPLEMENT ON THE PRODUCTION PERFORMANCE OF BROILER CHICKENS***

**Michalina Adaszyńska-Skwirzyńska, Mateusz Bucław, Danuta Majewska,  
Danuta Szczerbińska**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt,  
Katedra Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych, Pracownia Drobiarstwa, ul. Janickiego 29, 71-270 Szczecin  
e-mail: madaszynska@zut.edu.pl*

Nowoczesne metody chowu drobiu zmierzają do ograniczenia stosowania środków chemicznych w żywieniu zwierząt, a w ostatnich latach coraz większą uwagę zwraca się na naturalne produkty roślinne, które mogą być stosowane jako dodatki fitobiotyczne. Wśród tych dodatków na szczególną uwagę zasługują zioła, które znajdują coraz częstsze zastosowanie w mieszankach paszowych oraz preparatach suplementacyjnych ze względu na zawartość cennych substancji biologicznie aktywnych, np. olejków eterycznych.

Istotną rolę w minimalizowaniu wpływu produkcji zwierzęcej na środowisko jest ograniczanie stosowania syntetycznych dodatków i antybiotyków, zastępując je fitobiotykami, które mogą stanowić profilaktykę wielu zakażeń bakteryjnych. W związku z powyższym, przeprowadzono badania, których celem było określenie wpływu dodatku do wody pitnej naturalnego olejku eterycznego z lawendy (*Lavandula angustifolia*) – LEO o aktywności przeciwbakteryjnej na parametry produkcyjne kurcząt brojlerów. Doświadczenie przeprowadzono na fermie komercyjnej na 300 nieseksowanych kurcząt brojlerach Ross 308. Jednodniowe pisklęta przydzielono do trzech grup doświadczalnych, po 100 osobników w każdej. W grupie kontrolnej – kurczęta otrzymywały przez cały okres odchowu wodę pitną bez dodatku olejku eterycznego. W grupach LEO<sub>1-42</sub> i LEO<sub>22-42</sub> dodawano do poideł z wodą olejek lawendowy w stężeniu 0,4 ml/L, w grupie LEO<sub>1-42</sub> od 1. do 42. doby życia, natomiast w grupie LEO<sub>22-42</sub> od 22. do 42. Podczas trwania doświadczenia ewidencjonowano masę ciała kurcząt, spożycie paszy, spożycie wody oraz śmiertelność.

Wyniki badań dowiodły, że dodatek olejku lawendowego miał pozytywny wpływ na końcową masę ciała kurcząt oraz FCR ( $P < 0,01$ ). Dodanie LEO do wody poprawiło końcową masę ciała kurcząt bez względu na długość okresu stosowania. W 42. dniu odchowu największą masę ciała odnotowano w grupie LEO<sub>1-42</sub> (2791,2 g), natomiast najniższą w grupie kontrolnej (2612,6 g). Różnice w przyrostach wykazały statystyczną istotność w drugim (d 22-42) i całym (d 1-42) okresie odchowu ( $P < 0,01$ ). FCR (kg/kg) za cały okres tuczu kształtowało się na poziomie (od 1,62 w grupie LEO<sub>1-42</sub> do 1,71 w grupie kontrolnej). W przeprowadzonym doświadczeniu nie odnotowano natomiast różnic między grupami w przypadku spożycia wody i paszy oraz przeżywalności. Średnie dziennie spożycie paszy kształtowało się na zbliżonym poziomie (105,08–106,14 g/d). Natomiast średnie dziennie spożycie wody (mL/ptaka) za cały okres tuczu wynosiło od 219,18 w grupie LEO<sub>22-42</sub> do 228,76 w grupie kontrolnej. W przeprowadzonym doświadczeniu przeżywalność ptaków była porównywalna w wszystkich grupach i wynosiła od 97% w grupie kontrolnej i grupie LEO<sub>1-42</sub> do 98% w grupie LEO<sub>22-42</sub> ( $P > 0,05$ ).

Zastosowanie olejku lawendowego może wpłynąć na skrócenie czasu tuczu oraz zwiększenie zdrowotności zwierząt.

## **ZASTOSOWANIE MIKROBIOLOGICZNEJ FITAZY W DIETACH SOJOWO-ŁUBINOWYCH DLA TUCZNIKÓW**

### ***SUPPLEMENTATION OF MICROBIAL PHYTASE IN A DIET WITH LUPINE AND EXTRUDED SOYBEAN SEEDS ON FATTENERS PERFORMANCE***

**Anna Buzek, Anita Zaworska-Zakrzewska, Anna Mackiewicz,  
Małgorzata Kasprowicz-Potocka**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Żywienia Zwierząt, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań  
e-mail: anna.buzek@up.poznan.pl*

Nasiona roślin strączkowych, w tym pełnotłuste nasiona soi i łubinu mogą stanowić interesującą alternatywę dla importowanej śrutki sojowej, której zużycie w produkcji zwierzęcej jest w Europie bardzo wysokie, ale jednocześnie obciążone także znaczącym śladem węglowym. Tymczasem krajowa uprawa roślin bobowatych wpływa korzystnie na środowisko, cechy jakościowe gleby oraz obniża stosowanie drogich nawozów sztucznych. Jednak wykorzystanie nasion w formie nieprzetworzonej jest ograniczone ze względu na obecność substancji antyodżywczych, jak inhibitory proteaz, lektyny, taniny czy fityniany. Wiele tych związków ogranicza wykorzystanie azotu z paszy, a fityniany także biodostępność niezbędnych minerałów, co wiąże się z wydalaniem niestrawionych składników odżywczych wraz z odchodami. Z wcześniejszych badań wynika, że ekstruzja pozwala na unieczynnienie termolabilnych substancji antyodżywczych, a dodatek fitaz zwiększa ilość przyswajalnych składników pokarmowych i pozwala na obniżenie kosztów żywienia świń, a także na ograniczenie emisji N i P do środowiska.

Celem pracy było określenie wpływu dodatku fitazy mikrobiologicznej w dietach dla tuczników zawierających ekstrudowane pełnotłuste nasiona soi oraz nasiona łubinu na wskaźniki produkcyjne oraz parametry poubojowe, jakość mięsa i skład kośćca.

Doświadczenie przeprowadzono na 60 warchlakach (Naima x Ebx) o masie pocz. ok.28 kg. Zwierzęta podzielono na 3 grupy po 20 zwierząt (n=10 ♂♀). Doświadczenie trwało 93 dni i zostało podzielone na trzy etapy: Starter (24 dni), Grower (35 dni) i Finisz (34 dni). Źródłem białka w mieszankach dla wszystkich grup zwierząt była nasiona pełnotłustej ekstrudowanej soi (130°; > 20 MPa; 10s) wraz z nasionami łubinu żółtego. W grupie kontrolnej nie stosowano żadnego dodatku, natomiast w grupie doświadczalnej 1 zastosowano dodatek 100 g fitazy/t mieszanki (Quantum Blue 5G®; AB Vista Feed), a w grupie doświadczalnej 2 tzw. super dawki - 400 g/t. Podczas doświadczenia analizowano przyrosty masy ciała tuczników, spożycie i wykorzystanie paszy, a poubojowo parametry jakości tuszy i mięsa, a także skład mineralny kości.

Stwierdzono istotną poprawę przyrostu zwierząt oraz współczynnika wykorzystania paszy (P<0,05). Dodatek fitazy w obu dawkach wpłynął na obniżenie poziomu tłuszczu w mięsie oraz na zmianę profilu kwasów tłuszczowych – niższa dawka. Stwierdzono także istotnie większą depozycję wapnia i fosforu w kościach tuczników (P<0,05).

## **SARCOCYSTIS SPP. U BYDŁA – AKTUALNA SYTUACJA W EUROPIE Z UWZGLĘDNIENIEM WSTĘPNYCH WYNIKÓW Z POLSKI**

### ***SARCOCYSTIS SPP. IN CATTLE – CURRENT SITUATION IN EUROPE INCLUDING PRELIMINARY RESULTS FROM POLAND***

**Weronika Korpysa-Dzirba, Ewa Bilaska-Zajac, Aneta Betcik, Aneta Gontarczyk,  
Ewelina Antolak, Dagmara Lisowska, Tomasz Cencek**

*Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych,  
al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy  
e-mail: weronika.korpysa@piwet.pulawy.pl*

Pierwotniaki z rodzaju *Sarcocystis* spp. (gromada Apicomplexa) są jednym z najczęściej występujących pasożytów zwierząt. Od czasu ich pierwszego odkrycia w mięśniach prądkowanych myszy domowej w 1843 roku, zidentyfikowano ponad 250 gatunków *Sarcocystis*. Pełny cykl życiowy *Sarcocystis* spp. wymaga dwóch żywicieli – pośredniego (roślinożercy lub mięsożercy) oraz ostatecznego (mięsożercy lub wszystkożercy). Bydło (*Bos taurus*) jest częstym żywicielem pośrednim *Sarcocystis* spp. Tkanka mięśniowa bydła może być siedliskiem co najmniej sześciu gatunków *Sarcocystis* spp.: *S. cruzi*, *S. hirsuta*, *S. hominis*, *S. bovifelis*, *S. bovini* i *S. heydorni*. Dwa spośród wymienionych gatunków: *S. hominis* i *S. heydorni* mają potencjał zoonotyczny. Człowiek może ulec zarażeniu poprzez spożycie surowego lub niedogotowanego mięsa zawierającego sarkocysty. Najczęściej sarkocystoza u ludzi przebiega bezobjawowo jednak w niektórych przypadkach mogą wystąpić nudności, ból brzucha i biegunka, a ich intensywność uzależniona jest od liczby spożytych cyst oraz odpowiedzi immunologicznej gospodarza. Oprócz potencjału zoonotycznego, zainteresowanie tymi pierwotniakami wzrasta ze względu na dowody potwierdzające rolę *Sarcocystis* spp. W występowaniu specyficznej miopatii zapalnej określanej jako eozynofilowe zapalenie mięśni bydła (BEM). U zwierząt zwykle nie obserwuje się klinicznych objawów BEM, jednak zielone, ogniskowe paski lub plamy widoczne w tuszach bydła po uboju powodują, że tusze są niezdatne do spożycia a co za tym idzie, prowadzą do znaczących strat ekonomicznych.

Sarkocysty niektórych gatunków są widoczne gołym okiem, jednak w przypadku większości gatunków cysty nie są widoczne podczas rutynowego oglądania tkanki mięśniowej, nawet jeżeli jest ich bardzo dużo. Częstość występowania *Sarcocystis* spp. u bydła wynosi od 36,2% do nawet 100%. Najczęściej opisywanymi gatunkami, występującymi w różnych mięśniach u bydła, np. w sercu, przeponie, języku i przełyku, są *S. cruzi* i *S. hominis*. Powyższe dane pochodzą z wielu badań, a ich wyniki są trudne do porównania, ponieważ zbierano różne rodzaje próbek z różnych miejsc i stosowano różne techniki do identyfikacji gatunkowej. W 2023 roku w Zakładzie Parazytologii i Chorób Inwazyjnych PIWet-PIB w Puławach rozpoczęto badania nad występowaniem *Sarcocystis* spp. u bydła. Wstępnie zbadano 50 próbek mięśni przepony pochodzących od krów, u których nie obserwowano zmian zapalnych mięśni. Z każdej próbki pobrano fragment o masie ok 25mg, a następnie wyizolowano DNA oraz przeprowadzono reakcje PCR w celu identyfikacji do rodzaju *Sarcocystis* spp. Spośród 50 zbadanych próbek, DNA *Sarcocystis* spp. wykryto w dwóch próbkach. Dalsza identyfikacja gatunkowa wykazała, że w pierwszym przypadku był to *Sarcocystis cruzi*, a w drugim przypadku gatunek nie został zidentyfikowany. Badania nad występowaniem *Sarcocystis* spp. u bydła będą kontynuowane i umożliwią analizę występowania tego pasożyta u bydła w Polsce.

## **WPŁYW METODY SYNCHRONIZACJI RUI NA PŁODNOŚĆ KRÓW RASY POLSKIEJ HOLSZTYŃSKO-FRYZYJSKIEJ**

### ***INFLUENCE OF OESTRUS SYNCHRONIZATION METHOD ON FERTILITY OF POLISH HOLSTEIN-FRIESIAN COWS***

**Justyna Rząsińska, Beata Sitkowska, Dariusz Piwczyński**

*Katedra Biotechnologii i Genetyki Zwierząt, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich  
e-mail: beatas@pbs.edu.pl*

Terminowa inseminacja krów oraz korzystanie z protokołów synchronizacji rui stało się popularną strategią reprodukcyjną mającą na celu poprawę wskaźników rozrodu w nowoczesnych stadach bydła mlecznego. Obecnie w synchronizacji rui krów wykorzystuje się różne protokoły (metody), które różnią się nakładem pracy, ilością wykonywanych iniekcji, ceną oraz ostatecznie ich skutecznością. Celem badań było porównanie dwóch metod synchronizacji rui wysokowydajnych krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej w zakresie wybranych cech płodności.

Badaniami objęto 186 krowy utrzymywane w jednym z gospodarstw na terenie województwa wielkopolskiego. W celu synchronizacji rui zastosowano dwa protokoły z własnymi modyfikacjami: Ovsynch (Ovs) i DoubleOvsynch (D\_Ovs). Użyte w opracowaniu dane zebrano w okresie od kwietnia do listopada 2021 roku. Krowy kontrolowano w zakresie indeksu inseminacji (II) oraz czasu usługi (CU). Zebrany materiał liczbowy opracowano statystycznie stosując uogólniony model liniowy Poissona w przypadku II, oraz dwumian ujemny w odniesieniu do CU. Zmienność II oraz CU warunkowano: kolejną laktacją (1-5), wiekiem pierwszego wycielenia, metodą synchronizacji, dniem synchronizacji oraz wydajnością mleka od krowy za pierwsze 100-dni laktacji.

Badane krowy znajdowały się w laktacjach od 1 do 5, ponad 50% zwierząt inseminowano tylko raz (100 sztuk), 25% krów wymagało ponownej inseminacji. Długość synchronizacji dla 36% krów wynosiła poniżej 46 dni, łącznie do 60 dnia udało się dokonać synchronizacji dla ponad 82% zwierząt. Przeciętne wartości II oraz CU dla wszystkich badanych krów wynosiły odpowiednio: 1,78 oraz 24,51.

Na 186 zwierząt skuteczność pierwszej inseminacji dotyczyła 100 sztuk, odpowiednio w grupie krów synchronizowanych metodą D\_Ovs i Ovs: 48,21 i 62,16%. Największą grupę stanowiły pierwiastki (75 sztuk, z tego w przypadku 29 zwierząt synchronizację wykonano za pomocą metody D\_Ovs, a 46 Ovs). W laktacji drugiej było 56 krów, z tego 25 sztuk synchronizowano D\_Ovs, a 31 Ovs.

Do 45 dnia na 67 sztuk udało się dokonać skutecznej inseminacji 38 zwierząt (co stanowi 56,72%). Do 60 dnia skutecznie zacielono 41 na 87 sztuk (co stanowi 47,13%), powyżej 60 dnia w grupie 32 sztuk skuteczność inseminacji wynosiła 65,63% (21 zwierząt). Zaobserwowano, że nieznacznie większy odsetek skutecznych inseminacji stwierdzono w sezonie jesiennym na 63 zwierzęta skutecznie zacieliło się 40 sztuk (co stanowi 63,49%), a w sezonie letnim odsetek ten wynosił 48,78% (60 na 123 sztuki).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ zastosowanej metody synchronizacji rui na obie badane cechy: II oraz CU. Stwierdzono, że krowy synchronizowane metodą Ovs charakteryzowały się bardziej korzystnym, krótszym II oraz CU niż metodą D\_Ovs. Długość usługi w przypadku metody Ovs wynosiła średnio 12 dni, podczas gdy przy metodzie D\_Ovs ponad 26 dni. Wielkość indeksu inseminacyjnego dla Ovs i D\_Ovs wynosił odpowiednio: 1,43 oraz 1,86.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono różnice dla dni usługi oraz skuteczności inseminacji krów w zależności od zastosowanej metody synchronizacji rui. Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki oraz poniesione koszty na wykonanie zabiegów hodowca zdecydował się na prowadzenie synchronizacji rui w stadzie przy wykorzystaniu protokołu Ovs.

**BADANIA WPŁYWU NAWOŻENIA PODŁOŻEM POPIECZARKOWYM NA GLEBĘ,  
PLON I KISZONKĘ, MIĘDZY INNYMI Z KUKURYDZY**

**RESEARCH OF THE EFFECT OF FERTILIZATION WITH MUSHROOM SUBSTRATE  
ON SOIL, YIELD AND SILAGE, AMONG OTHERS FROM CORN**

**Sylwia Soika**

*Wydział Rolnictwa i Ekologii SGGW, Kierunek Rolnictwo, Wydział Dziennikarstwa i Medioznawstwa UW,  
Dziennikarstwo i Medioznawstwo, w trakcie studiów drugiego stopnia  
e-mail: armanda@onet.eu*

W trzyletnich doświadczeniach polowych przeprowadzonych przez zespół SGGW Wiesława Szulca, Beatę Rutkowską, Jana Łabętowicza i Wojciecha Stępnia (Szulc i in. 2011), badano wpływ surowego i przekompostowanego suszu podłoża popieczarkowego na plonowanie kukurydzy i właściwości gleby. Określano parametry pH, Hh, CEC, TB i TBS na glebie płowej klasyfikowanej jako stagnacyjna i stwierdzono, że nawożenie kukurydzy podłożem popieczarkowym i sporządzonym z niego kompostem zwiększyło plon i przyswajalność form P, N i Mg oraz poprawiło właściwości chemiczne i sorpcyjne gleby z lepszym odczynem i w porównaniu z obiektem kontrolnym.

Łabętowicz, Stępień i Kobiałka opisali wykorzystanie innowacyjnych nawozów pochodzących z odpadów i korzystnych dla biogospodarki, środowiska, rolnictwa i ogrodnictwa. Podłoże popieczarkowe zawiera potrzebne dla roślin makroelementy i składniki mineralne (Łabętowicz i in., 2019). W jego skład wchodzi przekompostowane pomioty kurzy i coraz mniej koński, słoma, torf i gips. Podłoże popieczarkowe powinno zostać zakwalifikowane jako produkt i nawóz naturalny po uprawie tych grzybów jadalnych przeznaczonych do spożycia i z badań i publikacji 2022 i 2023 roku wynika, że jest korzystne dla gleby i środowiska i ma znaczenie przy zastosowaniu takiej kiszonki z kukurydzy w żywieniu bydła (Zakaria F Fawzy i in., 2022; Alves LS i in. 2022; Hiaou Lie i in. 2023).



## **ROBOTYZACJA UDOJU A DOBROSTAN KRÓW**

### **ROBOTIZATION OF MILKING AND THE WELFARE OF COWS**

**Stanisław Winnicki<sup>1</sup>, Andrzej Borusiewicz<sup>2</sup>, Zbigniew Sobek<sup>3</sup>, Liliana Ciesielska<sup>3</sup>,  
Renata Kubiak-Włodarczyk<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach,

<sup>2</sup> Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży,

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,

<sup>4</sup> DeLaval Sp. z o.o. Wrocław

e-mail: st-winnicki@wp.pl

Zróżnicowanie wydajności dobowej krów wymaga indywidualnego traktowania zwierząt, a szczególnie krotności doju i dawkowanie paszy treściwej. Stosowanie robota udojowego pozwala na sterowanie krotnością doju w szerokim zakresie dla każdej krowy.

Celem badań była analiza krotności doju w zależności od poziomu wydajności mlecznej krów, w aspekcie zapewnienia dobrostanu i efektywności ekonomicznej.

#### **MATERIAŁ**

Dane liczbowe pochodziły z pięciu stad o wysokiej wydajności, od 10.5 do 12.5 tys. kg mleka rocznie od krowy. We wszystkich oborach dojono robotami firmy DeLaval. Analizowano wyniki za jeden dzień ze stycznia 2023 roku. Dane pobrano tego samego dnia ze wszystkich stad.

#### **WYNIKI**

W tabeli przedstawiono podział stad pod względem dobowej wydajności mleka wewnątrz każdego stada oraz stosowaną krotność doju. Przyjęto podział na 3 klasy: do 30 kg, od 30 kg do 40 kg i powyżej 40 kg. Wydajność dobową powinna mieć wpływ na ustalenie krotności doju. Jako poprawną wartość producent robotów zaleca od 8 do 15 kg na jeden udój.

Wartości zawarte w tabeli wskazują na bardzo luźny związek pomiędzy wydajnością a krotnością doju. Z jednej strony występuje różna krotność doju przy podobnej wydajności, a z drugiej taka sama krotność doju przy różnej wydajności mleka. Zarówno dój 2-, 3- jak i 4-krotny stosowano na wszystkich trzech klasach wydajności. Dój dwukrotny jest uzasadniony przy wydajności do 30 kg. Natomiast przy wydajności 30-40 kg, a szczególnie powyżej 40 kg jest zbyt rzadki. Występuje w tedy przepełnienie wymienia i pogorszenie dobrostanu krów, a także pogarsza to efektywność wykorzystania robota. Dój 3-krotny jest uzasadniony przy wydajności od około 30 kg, a dopuszczalny jest maksymalnie do 45 kg. Dój 4- i 5-krotny jest zbyt częsty przy wykorzystaniu robota udojowego. Natomiast taka częstotliwość jest w pełni uzasadniona przy wydajności powyżej 40 kg.

Bardziej szczegółowa analiza dla większej liczby dni doju jest w trakcie przygotowań.

**Tabela**

Poziom wydajności krów a krotność doju

Wydajność mleka kg/dzień	Krotność doju	Procent krów w stadzie				
		A	B	C	D	E
<b>Do 30</b>	1,2,3,4,5	32.8	27.6	39.3	20.8	24.7
<b>30-40</b>	2,3,4	47.5	38.2	29.3	31.7	35.2
<b>≥40</b>	2,3,4,5	19.7	34.2	31.4	47.5	40.1
<b>RAZEM</b>		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<b>Procent krów dojonych 4 i 5 razy na dobę</b>		11.3	10.5	7.1	6.4	17.8

**PODSUMOWANIE**

Znaczna liczba krów była dojona zbyt rzadko w stosunku do ich wydajności. Dotyczy to wszystkich analizowanych stad.

Wskazane jest lepsze wykorzystanie raportów produkcyjnych do dokładnego dostosowania krotności doju do wydajności mleka.

## **CHARKÓW JAKO CENTRUM EDUKACJI ZOOTECNICZNEJ W UKRAINIE: WYBITNI UCZENI I DYDAKTYCY**

### ***KHARKIV AS THE ZOOTECNICAL EDUCATION CENTRE IN UKRAINE: OUTSTANDING SCIENTISTS AND EDUCATORS***

**Lubow Żwanko<sup>1</sup>, Dmytro Kibkało<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Państwowy Uniwersytet Biotechnologiczny w Charkowie, kierownik Centrum Muzealnego, Katedra UNESCO i Ochrony Socjalnej, ul. Atczewskich 44, 61002 Charków, Ukraina,

<sup>2</sup> Państwowy Uniwersytet Biotechnologiczny w Charkowie, Katedra Chorób Wewnętrznych i Diagnostyki Klinicznej Zwierząt, ul. Atczewskich 44, 61002 Charków, Ukraina  
e-mail: zhvan2012@gmail.com

Charków, który był założony w połowie XVII w. na obszarach Dzikiego Pola, już od początku XIX wieku, wraz z otwarciem uniwersytetu, stał się jednym z ośrodków edukacji zootechnicznej na terenie współczesnej Ukrainy. W ciągu istnienia miasta zmieniała się jego przynależność do tego lub innego podmiotu państwowego, jak również zmieniał się status tych placówek oświatowych, w których tworzyły się zasady szkolnictwa i nauki zootechnicznej, ale sam proces, co jest bardzo istotne, był ciągły.

Warto odnotować to, że w różnych czasach miasto wchodziło w skład Imperium Rosyjskiego, w czasie rewolucji ukraińskiej 1917–1921 w skład Ukraińskiej Republiki Ludowej, Ukraińskiego Państwa Hetmana Pawła Skoropadskiego; po okupacji w 1919 r. Ukrainy przez bolszewików w skład marionetkowego państwa – Ukraińskiej Socjalistycznej Republiki Radzieckiej, od 1922 r. – w skład Związku Radzieckiego, a po odzyskaniu przez Ukrainę niepodległości w 1991 r. stało się drugim co do wielkości miastem w Ukrainie i czołowym centrum naukowym i edukacyjnym.

Nawet w przerażających warunkach toczącej się wojny – a trzeba powiedzieć, że położony kilkadziesiąt kilometrów od granicy z Rosją Charków jest pod ciągłymi ostrzałami rakietowymi, ze zniszczonymi gmachami Państwowego Uniwersytetu Biotechnologicznego, w którym obecnie koncentruje się nauczanie dyscyplin zootechnicznych – miasto pozostaje jednym z centrum oświaty zootechnicznej w Ukrainie, bo naukowcy i dydaktycy nadal pracują, szkoląc przyszłych zootechników.

Historia powstania i rozwoju nauki i edukacji zootechnicznej w Charkowie pokazuje, że głównymi w tym procesie są nieprzeciętne postacie, które stały się jego siłą napędową. Dlatego też celem proponowanego artykułu jest przedstawienie sylwetek kilku wybitnych naukowców-zootechników i jednocześnie dydaktyków, których można uznać za twórców szkolnictwa i nauki zootechnicznej w Charkowie i całej Ukrainie.

Najpierw należy podać krótką retrospektywę instytucji oświatowych w Charkowie nauczających dyscyplin zootechnicznych, wśród których były placówki oświatowe o charakterze weterynaryjnym i rolniczym. Jednocześnie należy podkreślić, że główną rolę w ich powstaniu odegrali wybitni profesorowie i uczeni Polacy: Karol Wiśniewski (1805–1863), Napoleon Halicki (1818–1881) i Jerzy Poluta (1820–1897). W 1805 r., dzięki nieprzeciętnej energii jeszcze jednego Polaka, hrabiego Seweryna Potockiego, w Charkowie powstał

Uniwersytet Cesarski [6], a w ramach jego Wydziału Lekarskiego założono osobną Katedrę Leczenia Zwierząt. Dla porównania należy zauważyć, że pierwsza katedra weterynarii w Polsce powstała w 1804 r. w Krakowie na Uniwersytecie Jagiellońskim [7].

Do pełnienia funkcji kierownika katedry w Charkowie został zaproszony przez Potockiego niemiecki profesor Franz Pilger (1761–1828), który oprócz dyscyplin weterynaryjnych prowadził także kurs „Rekomendacje o żywieniu bydła”. Co więcej, w 1807 r. przedstawił on kierownictwu uniwersytetu „szeroki projekt” organizacji instytutu weterynaryjnego. Główny pomysł Pilgera polegał na tym, żeby założyć instytucję o dwojakim charakterze: w jednej należałoby zapoznawać słuchaczy z życiem zdrowych zwierząt; w drugim zajmować się leczeniem chorych. Pierwszą jednostkę przewidywano umieścić w specjalnym gospodarstwie rolnym, gdzie miała zorganizować gospodarstwo doświadczalne z „racjonalną hodowlą bydła i hodowlą koni” [4]. Można zatem stwierdzić, że Franz Pilger zainicjował powstanie pierwszej zootechnicznej placówki oświatowej.

W 1817 r. w Charkowie, dzięki Pilgerowi, ukazało się pierwsze w Europie Wschodniej czasopismo weterynaryjne i zootechniczne „Ukraiński domowód”, na którego łamach poruszano m.in. zagadnienia związane z hodowlą zwierząt domowych. Warto zauważyć, że wydawnictwo zostało zamknięte z powodu publikacji artykułów, które krytykowały samowolę właścicieli ziemskich i urzędników w stosunku do hodowli zwierząt domowych [3].

W 1839 r. na Uniwersytecie Charkowskim na bazie katedry leczenia zwierząt powstała Praktyczna Szkoła Weterynaryjna, której kierownik profesor Karol Wiśniewski oprócz dyscyplin cyklu weterynaryjnego prowadził kurs „hodowla bydła” [2].

Kolejnym krokiem w rozwoju wiedzy zootechnicznej było przekształcenie w 1851 r. tej uczelni w samodzielną Charkowską Szkołę Weterynaryjną. Po uniwersytecie była ona drugą uczelnią wyższą w mieście – miała ona status takiej uczelni, „ponieważ ubiegający się o studia musieli wykazać się wyższą kwalifikacją”. Założycielem i pierwszym dyrektorem został Napoleon Halicki, dzięki jego pracy oraz dwóm innym polskim profesorom Jerzemu Polucie i Jerzemu Witowyczowi Szkoła stała się z czasem jedną z czołowych uczelni w swojej dziedzinie w imperium rosyjskim Imperium Rosyjskim. W jej murach nauczano specjalnych dyscyplin zootechnicznych, takich jak hodowla bydła, higiena zwierząt, zasady trzymania zwierząt domowych.

Na początku XX w. w Charkowskim Instytucie Weterynaryjnym, powstałym na zasadzie zreformowanej w 1873 r. Charkowskiej Szkoły Weterynaryjnej, działała Katedra Hodowli Bydła wraz z dietetyką oraz Pracownią Higieny Zwierząt (rycina 1) [1].

Niektórzy absolwenci Charkowskiego Instytutu Weterynaryjnego stali się później wybitnymi uczonymi-zootechnikami, twórcami ukraińskiej oświaty i nauki zootechnicznej. O nich będzie mowa nieco dalej, a w tym miejscu warto przypomnieć, że jednym z absolwentów, a później wykładowcą, był Polak Robert Kunicki (1880–1914) [5]. To jeden z wybitnych naukowców swoich czasów, należał do grona czołowych europejskich uczonych zajmujących się hodowlą zwierząt, utalentowanym weterynarzem praktykiem, wykwalifikowanym menadżerem i organizatorem różnych kursów zawodowych, a także Instytutu Zootechnicznego. Wraz z wybuchem I wojny światowej zgłosił się na ochotnika do Legionów Polskich i zginął w bitwie z Rosjanami pod Mołotkowem (Ukraina) [7].



Rycina 1. Szkoła Weterynaryjna w Charkowie / Instytut Weterynaryjny. 1900.

Źródło: <http://n-slovo.com.ua/2020/07/02/%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B0/>

Do cech charakterystycznych charkowskiego centrum oświaty zootechnicznej można zaliczyć jednoczesną działalność w XIX i na początku XX wieku dwóch uczelni, w których studenci i uczniowie zdobywali m.in. wiedzę zootechniczną. Jest to wspomniana wyżej instytucja weterynaryjna i druga właśnie zootechniczna, a raczej dostarczająca wiedzy praktycznej. Tą instytucją, która powstała w 1847 r. i była później kilkakrotnie reformowana, została Południowo-Zachodnia Ferma Edukacyjna w pobliżu wsi Mała Danyliwka w guberni charkowskiej. W 1855 r. przy fermie została założona Charkowska Szkoła Rolnicza, którą w ciągu roku przekształcono w Liceum Rolnicze, a od 1878 r. została Charkowską Wyższą Szkołą Rolniczą [1].

Do początku lat 20. XX wieku ta uczelnia kształciła głównie agronomów. W latach 20. i 30. XX wieku, po wejściu Ukrainy w skład ZSRR, szkoła przeżyła kolejną reformę i w 1925 r. otrzymała nazwę Charkowskie Zootechnicum. Faktycznie ono funkcjonowało na mocy statutu szkoły wyższej i stało się pierwszą wyższą uczelnią o takim charakterze na terenie całego ZSRR. W 1929 r. zmieniono jego status na instytut, a w 1932 r. przemianowano go na Charkowski Instytut Zootechniczny. W 1960 r. Charkowski Instytut Weterynaryjny został połączony z Charkowskim Instytutem Zootechnicznym w Charkowski Instytut Zooweterynaryjny [1]. W latach 2001–2021 uczelnia miała nazwę Charkowska Państwowa Akademia Zooweterynaryjna, a w czasach dzisiejszych jej wydziały, wielowiekowa historia oraz wybitni

naukowcy z przeszłości i teraźniejszości są częścią nowo utworzonego Państwowego Uniwersytetu Biotechnologicznego, który zjednoczył cztery rolnicze i technologiczne instytucje edukacyjne Charkowa.

Wśród wybitnych uczonych i dydaktyków, którzy założyli początki szkolnictwa zootechnicznego w Ukrainie, związanych z Charkowem, należy wymienić następujących profesorów jak to: Pawło Kuleszow, Pawło Pachomow, Mychajło Iwanow i Mykoła Potiomkin.

**Pawło Kuleszow (1854–1936), profesor, wybitny naukowiec, wykładowca Charkowskiej Wyższej Szkoły Rolniczej.**

W 1875 r. ukończył Charkowski Instytut Weterynaryjny, uzyskując kwalifikację lekarza weterynarii. W latach 1876–1879 kontynuował studia w Pietrowskiej Akademii Rolniczo-Leśnej w Petersburgu i rozpoczął działalność naukową, opublikowawszy szereg nowatorskich artykułów. Około trzech lat przebywał w delegacji naukowej w Niemczech, Francji, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii i USA, gdzie doskonalił swoją wiedzę na stacjach badawczych i ośrodkach mleczarskich, a także zwiedzał wystawy rolnicze. W latach 1883–1894 był kierownikiem Katedry Specjalnej Hodowli Zwierząt wyżej wymienionej Akademii, prowadził kurs zootechniki specjalnej. Obronił pracę magisterską (1888), został mianowany na profesora Akademii (1889), której zamknięciu w 1894 r. kontynuował działalność naukową i dydaktyczną w Charkowskiej Wyższej Szkoły Rolniczej, w której strukturze działał Wydział Szkolenia Boniterów-Pasterzy z kursami hodowli owiec i nauki o wełnie dla rolników.

Pawło Kuleszow po raz pierwszy w Imperium Rosyjskim opracował metodę oceny konstytucji (kondycji) zwierząt hodowlanych, zaproponował własną oryginalną klasyfikację jej typów, wniósł znaczący wkład w rozwój teorii pracy hodowlanej ze zwierzętami gospodarskimi i praktycznych metod doskonalenia jakości hodowli zwierząt oraz hodowli nowych ras zwierząt gospodarskich. Był uważany za jednego z najlepszych fachowców w zakresie oceny bydła, oprócz tego został głównym organizatorem eksportu zwierząt gospodarskich. Naukowiec spędził prawie pięć lat za granicą, gdzie szczegółowo studiował hodowlę i metody hodowli zwierząt gospodarskich. Był pierwszym zootechnikiem Imperium Rosyjskiego, który został zaproszony jako ekspert do udziału w Wystawie Światowej w Paryżu (1900), a także na wystawach narodowych w Danii, wielu wystawach w Niemczech, Szwajcarii, Austro-Węgrzech i Wielkiej Brytanii.

Uczony miał wielkie zasługi w praktycznej pracy nad doskonaleniem ras bydła. Dołożył wielu starań w celu udoskonalenia hodowli owiec merynosów i był twórcą owiec typu nowokaukaskiego. Dużo siły i energii życiowej włożył w rozwój szkolnictwa rolniczego i pracy naukowo-badawczej w dziedzinie hodowli zwierząt. Był autorem 270 prac naukowych, podręczników ze wszystkich dziedzin zootechniki [1].

**Pawło Pachomow (1865–1949), profesor, kierownik Katedry Zootechniki Specjalnej Charkowskiego Instytutu Weterynaryjnego, jeden z twórców ukraińskiej nauki zootechnicznej.**

W 1886 r. ukończył Instytut Gospodarstwa Wiejskiego i Leśnictwa (Instytut Nowoaleksandryjski) w Puławach, a w 1888 r. – Pietrowską Akademię Rolniczo-Leśną w Petersburgu. Pracował w dziedzinie hodowli zwierząt, zajmował się ratingiem gruntów rolnych i pracami statystycznymi w dziedzinie rolnictwa.

Pawło Pachomow to jeden z wybitnych uczonych w dziedzinie nauki zootechnicznej, założyciel i kierownik (1898) pierwszej instytucji naukowej w Imperium Rosyjskim – Biura Zootechniki komitetu uczonego Ministerstwa Rolnictwa w Sankt Petersburgu. Wraz z jego członkami, m.in. Pawłem Kuleszewem, brał udział w opracowaniu planów wprowadzenia szkolnictwa rolniczego, programów podręczników dla instytucji oświatowych, a także organizowaniu publicznych wykładów o rolnictwie.

Od początku XX w. związał swoje życie z Charkowem, do którego z przyczyn zdrowotnych przeniósł się z Sankt Petersburga. W latach 1904–1909 pracował jako inspektor rolnictwa w guberni charkowskiej, od razu podejmując aktywną działalność na rzecz rozwoju sprawy plemiennej. W 1907 r. wniósł szczególny wkład w tworzenie Wydziału Hodowlanego Charkowskiego Towarzystwa Rolniczego, którego działalność obejmowała gubernię charkowską, połtawską, kurską, woroneską i jekaterynosławską. W ciągu dwóch lat stworzył pierwszą na ziemiach ukraińskich księgę hodowlaną bydła, która przeszła do historii hodowli zwierząt jako „charkowska księga hodowlana” i stała się pierwowzorem nowoczesnych państwowych ksiąg hodowlanych. W charkowskim okresie życia był nie tylko organizatorem i metodologiem systemu szkolnictwa wyższego i badań w zakresie hodowli zwierząt, twórcą podstaw hodowli na ziemiach ukraińskich, ale też LUB utalentowanym pedagogiem.

W 1922 r. został mianowany profesorem Katedry Zootechniki Specjalnej Charkowskiego Instytutu Weterynaryjnego, a następnie jej kierownikiem (1925). Pełnił tę funkcję do przejścia na emeryturę (1937) i jednocześnie wykładał osobne rozdziały zootechniki specjalnej w Charkowskim Instytucie Zootechnicznym i Ogólnoukraińskiej Wyższej Szkole Rolniczej, opracował też szereg programów i planów edukacyjnych. Od 1929 r. pracował jako konsultant w Południowym Instytucie Badawczym Mleczarstwa i Ukraińskim Instytucie Badawczym Doświadczalnej Medycyny Weterynaryjnej i Zootechniki. Był autorem ponad 60 prac naukowych, w tym szeregu monografii, a także redaktorem wielu publikacji [1].

**Mychajło Iwanow (1871–1935), profesor Charkowskiego Instytutu Weterynaryjnego, wybitny zootechnik naukowy, jeden z twórców zootechniki w Ukrainie.**

Ukończył szkołę boniterską przy Charkowskiej Wyższej Szkole Rolniczej. W latach 1893–1897 studiował w Charkowskim Instytucie Weterynaryjnym, gdzie w czasie studiów rozpoczął karierę naukową. W latach 1898–1900 przebywał w delegacji naukowej w Holandii, Szwajcarii i we Włoszech, gdzie zapoznał się z organizacją hodowli zwierząt, a także słuchał wykładów na Wydziale Rolniczym Politechniki w Zurychu.

W latach 1900–1913 mieszkał w Charkowie, gdzie w murach Alma Mater rozpoczął pracę dydaktyczną i kontynuował badania naukowe, obroniwszy pracę magisterską (1903). W 1906 r. uzyskał stopień profesora Katedry Zootechniki i Dietetyki. W tym samym roku zwrócił się do kierownictwa Charkowskiego Instytutu Weterynaryjnego z propozycjami polepszenia nauczania dyscyplin zootechnicznych w instytutach weterynaryjnych.

Zorganizował on w Askanii-Nowej, rezerwacie doświadczalnym w obwodzie chersońskim w Ukrainie, roczne kursy boniterów, które przekształciły się w Wyższą Szkołę Boniterów i odegrały ważną rolę w rozwoju ukraińskiej hodowli zwierząt, zwłaszcza hodowli owiec. W murach tej szkoły szkolono tysiące boniterów – wysoko wykwalifikowanych zootechników-hodowców specjalizujących się w klasyfikowaniu bydła. Z jego inicjatywy w 1925 r. w Askania-Nowej została zorganizowana zootechniczna stacja badawczo-hodowlana, którą kierował do

końca życia. W obecnych czasach to jest Ukraiński Instytut Badawczy Hodowli Bydła Regionów Stepowych imienia Mychajła Iwanowa.

Uczony zaproponował metodologię naukową i system działań do tworzenia nowych i doskonalenia istniejących ras owiec. Hodował między innymi askanijską rasę owiec cienkowłosych oraz rasę świń rasy ukraińskiej stepowej białej. W swoich pracach naukowych podkreślał ogromną rolę czynników żywieniowych i całego zespołu warunków hodowli zwierząt dla uzyskania z nich pożądanego produktywności. Ponadto po raz pierwszy mówił o potrzebie współpracy między zootechnikami i lekarzami weterynarii. Był on pierwszym w Ukrainie uczonym, który zrozumiał, że hodowla bydła to technologia i wiele chorób zaczyna się właśnie od naruszenia technologii utrzymania lub warunków żywienia, dlatego bardzo ważne jest kształcenie technologów zootechnicznych, czyli zootechników [1].

**Mykoła Potiomkin (1885–1965) wybitny uczony, akademik, profesor, zootechnik, jeden z czołowych naukowców w dziedzinie hodowli bydła.**

Ukończył Moskiewski Instytut Rolniczy i został wysłany do Szwajcarii w celu doskonalenia specjalistycznej wiedzy w dziedzinie hodowli. W 1911 r. rozpoczął działalność zawodową na stanowisku starszego gubernialnego specjalisty ds. hodowli bydła orłowskiego ziemstwa gubernialnego. Jednocześnie był członkiem komisji rzeczoznawczej Orłowskiej Księgi Hodowlanej. W latach 1913–1914 przebywał za granicą w celu doboru i zakupu bydła hodowlanego rasy simentalskiej. W tym czasie opublikował pierwsze prace naukowe: „Znaczenie grup rasowych zwierząt na wystawie”, „Kilka słów o znaczeniu eksterieru dla selekcji ras” i inne.

W 1921 r. wraz z Pawłem Kuleszewem pracował w Centralnej Komisji Zootechnicznej, która w tym czasie była faktycznie najwyższym zootechnicznym organem naukowo-doradczym. W latach 1925–1931 został mianowany na stanowisko profesora Białoruskiego Instytutu Rolniczo-Leśnego, Charkowskiego Instytutu Zootechnicznego i Bakińskiego Instytutu Politechnicznego. W latach 1935–1941 był profesorem Instytutu Rolniczego w Białej Cerkwi (Ukraina).

W latach 1943–1965 uczony kierował Katedrą Hodowli Wielkich Zwierząt Charkowskiego Instytutu Zooweterynaryjnego. Na Wydziale Zootechniki organizował prace nad odnowieniem po drugiej wojnie światowej procesu edukacyjnego, prowadzeniem badań naukowych i pomocą produkcyjną w celu przywrócenia działalności dziedzinie zootechnicznej oraz hodowli. Uznaniem wielkich zasług Mykoły Potiomkina w nauce i praktyce zootechnicznej był jego wybór w 1956 r. na Akademika Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina. Został także mianowany na przewodniczącego Rady ds. Pracy z Rasą Simentalską w Ukrainie i wiceprzewodniczącym tej rady na poziomie ZSRR. Mykoła Potiomkin był jednym z założycieli zootechniki w Ukrainie. Został pochowany na cmentarzu we wsi Mała Danyliwka, którego grobem opiekują się wykładowcy i studenci Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Państwowego Uniwersytetu Biotechnologicznego [1].

Podsumowując, należy odnotować, że Charków jest jednym z centrum, w którym zostały założone podwaliny oświaty zootechnicznej w Ukrainie. Jego uczelnie – Instytut Weterynaryjny, Wyższa Szkoła Rolnicza, Charkowski Instytut Zooweterynaryjny, Charkowska Państwowa Akademia Zooweterynaryjna i obecny Państwowy Uniwersytet Biotechnologiczny – stały się miejscem studiów, a następnie pracy grona wybitnych naukowców i pedagogów,



którzy na poziomie światowych standardów stworzyli ukraińską edukację zootechniczną, założyli szkoły naukowe, wykształcili tysiące ukraińskich zootechników. Od prawie trzech wieków miasto jest naukowym i oświatowym centrum wiedzy zootechnicznej i żadne rakiety wystrzelone przez Rosję nie będą w stanie przerwać tego procesu. A po zwycięstwie Ukrainy w tej wojnie budynki uniwersytetu zostaną odbudowane, studenci zootechniki powrócą do swoich sal lekcyjnych i laboratoriów, a zwierzęta ocalone przed ostrzałem wroga powrócą na swoje fermy.

#### References

1. Kharkivs'kiy derzhavniy zooveterynarniy akademiya – 160 rokiv. (2011). Kharkiv, Zoloti storinky, 2011, 273 pp.
2. Opisaniye veterinarnogo zavedeniya Imperatorskogo Kharkovskogo Universiteta, sostavlennoye Direktorom sego Zavedeniya, Imperatorskogo Kharkovskogo Universiteta, Ordinarnym Professorom, Doktorom Meditsiny Karlom Vishnevskim. (1840), Kharkov, Universitetskaya tipografya, 48 pp.
3. Ukrainskij domovod, izdavayemyj Fedorom Pilgerom 1817-j god. Mesyats fevral (1817), 2: 73-148.
4. Zhvanko L., Kibkalo D. (2021). „Ingenious Veterinarian and Physician” Franz Pilger (1761–1828): an Odyssey of Life. Journal of the American Historical Society of Germans from Russia. Volume 44, 4: 12–30.
5. Żwanko L. (2019a). Wybitni Polacy i Charków: słownik biograficzny (1805–1918), Charków, Złote strone, 396 s.
6. Żwanko L. (2022b). Polacy w dziewiętnastowiecznym Charkowie. Forum Akademickie, 11: 70–73.
7. Żwanko L., Kibkało D., & coauthors (2021). Polacy – założyciele oświaty weterynaryjnej na terenach Ukrainy Wschodniej (XIX – początek XX wieku): do 170-lecia Szkoły Weterynaryjnej w Charkowie. Medycyna Weterynaryjna, 77 (03): 160–164, doi:<http://dx.doi.org/10.21521/mw.6510>

Konsultacja językowa: Marcin Lutomiński