



XXV MIĘDZYNARODOWA
KONFERENCJA NAUKOWA
ROZRÓD BYDŁA



*Quo vadis,
veterinaria?*

Lecznica
DUŻYCH ZWIERZĄT

ISBN 978-83-947967-2-3

MONOGRAFIA

Elanco

KexxtoneTM

10 YEARS
YOUR KETOSIS
MANAGEMENT PARTNER



ELANCO ŚWIĘTUJE SUKCES W ZAPOBIEGANIU KETOZIE

- ▶ Elanco współpracuje z lekarzami weterynarii i hodowcami bydła mlecznego poprzez dostarczanie wiedzy, usług i produktów, stosując podejście **Vital 90 Days**, którego podstawą jest **Kexxtone**
- ▶ W ciągu 10 lat Elanco pomogło zapobiec milionom przypadków ketozy^{1,2} w Europie, czyniąc gospodarstwa bardziej **optycalnymi**³ i **zrównoważonymi**⁴
- ▶ Kexxtone to zaufane rozwiązanie poparte **badaniami naukowymi**⁵ z udowodnionym **wysokim zwrotem z inwestycji**⁶

**DZIĘKUJEMY ZA BYCIE CZĘŚCIĄ
TEJ HISTORII SUKCESU TERAZ I W PRZYSZŁOŚCI!**

Odniesienia: 1. Elanco Data on File, 2023. 2. Kexxtone SPC. 3. Gainzos J., Andreu-Vazquez C., Guadagnini M., Rijpert-Duvivier A., Duffield T. A systematic review of the cost of ketosis in dairy cattle Journal of Dairy Science Vol. 105 No. 7, 2022. 4. Mostert, P. F. et al., 2018 "The impact of subclinical ketosis in dairy cows on greenhouse gas emissions of milk production" Journal of Cleaner Production, 171, 773-782. 5. Mammi L., Guadagnini M., et al., 2021. "The Use of Monensin for Ketosis Prevention in Dairy Cows during the Transition Period: A Systematic Review". Animals 2021, 11, 1988. 6. Gohary K. et al., 2016 "Economic value of ionophores and propylene glycol to prevent disease and treat ketosis in Canada" Can Vet J 2016;57:733-740.

Kexxtone 32,4 g system dozwaczowy o ciągłym uwalnianiu dla bydła Każdy system dozwaczowy zawiera 12 podjednostek / dawek, z których każda zawiera 2,7 g monensyny (równowartość 2,9 g monensyny sodowej). Zmniejszenie częstotliwości występowania ketozy u krów mlecznych i jałówek w okresie okołoporodowym, u których występuje ryzyko rozwinięcia się ketozy. Okres(-y) karencji: tkanki jadalne: zero dni, mleko: zero dni. Wyłącznie dla zwierząt – wydawany z przepisu lekarza – Rp. Do podawania pod nadzorem lekarza weterynarii. NUMER(-Y) POZWOLENIA NA DOPUSZCZENIE DO OBROTU: EU/2/12/145/001-003. Szczegółowe informacje o produkcie zamieszczone w dziale Vet-Apteka.

Kexxtone, Elanco i ukośny znak są znakami towarowymi Elanco i spółek powiązanych. ©2023 Elanco i spółki powiązane. PM-PL-23-0024

ElancoTM

SZANOWNI PAŃSTWO



25 lat to jubileusz dający okazję nie tylko do uroczystych obchodów, ale także analizy minionego czasu i wspaniałych wydarzeń związanych z organizacją Międzynarodowych Konferencji Naukowych w Polanicy Zdroju.

Wszystko zaczęło się we wrześniu 1988 roku, kiedy to pod przewodnictwem prof. Zbigniewa Samborskiego, prof. Stanisława Rautuszkiewicza, doc. Karola Marcinkowskiego oraz dr Jana Twardonia odbyła się pierwsza z naszych konferencji. Nie będzie więc gołostowne stwierdzenie, że wyżej wymienione osoby stworzyły podwaliny organizacji konferencji naukowych w Polanicy Zdroju. Warto także zaznaczyć, że to pierwsze sympozjum sprzed 35 lat odbywało się w znanym hotelu SANA i jedynym wówczas luksusowym obiekcie tego typu w uzdrowisku.

Konferencje w Polanicy Zdroju zostały wznowione w 1997 roku z trzema krótkimi przerwami (1999, 2012 oraz 2020) są kontynuowane do chwili obecnej. Przez pierwsze kilkanaście lat miejscem spotkań był tradycyjnie hotel SANA, a od roku 2014 jest polanicki Teatr Zdrojowy.

Szanowni Państwo, przejmując w roku 1997 „pateczkę organizatora” nie przypuszczałem, że nasze cykliczne spotkania w Polanicy Zdroju wpiszą się trwale w kalendarz tak wielu uczestników. Sympozjum w Polanicy Zdroju cieszyło się przez te wszystkie lata dużą popularnością i gromadziło liczne grono uczestników – lekarzy weterynarii, hodowców, przedstawiciele firm farmaceutycznych i paszowych oraz pracowników instytucji związanych z hodowlą bydła i produkcją mleka. Gorąco wierzę, że u wszystkich uczestników naszych polanickich spotkań pozostaje wiele wspomnień i wrażeń, które zachowane będą w pamięci na długi czas, jako przyjemne chwile spędzone w urokliwym miejscu, w otoczeniu „bratnich dusz”.

Tegoroczna XXV Jubileuszowa Konferencja odbędzie się pod hasłem „QUO VADIS, VETERINARIA?”. W ostatnich, dynamicznych latach bardzo wiele zmienia się w dyscyplinie i dziedzinie weterynaria. Jesteśmy świadkami dużych osiągnięć naukowych, wdrożeń wyników badań do praktyki,

rewolucji w sprzęcie diagnostycznym, klinicznym i aparaturze badawczej. Przykładem niech będzie tomograf komputerowy czy rezonans magnetyczny, aparatura coraz częściej będąca na wyposażeniu nie tylko klinik weterynaryjnych ale również lecznic, powszechnie stosowana w diagnostyce naszych pacjentów. Oprócz dużego postępu w badaniach naukowych i nowoczesnego wyposażenia lecznic, obserwuje się również zmiany organizacyjne w prowadzeniu wymienionych jednostek. Szeroko pojęte usługi weterynaryjne to dynamicznie rozwijający się biznes, o którym kiedyś mogliśmy tylko pomarzyć. Zmienia się również spojrzenie właścicieli na prowadzenie hodowli, coraz więcej z nich zdaje sobie sprawę że prowadzenie stada wymaga ochrony zdrowia a nie tylko gaszenia pożarów tj. leczenia zwierząt.

Na tytułowe hasło i pytanie tegorocznej konferencji odpowiedzą wybitni specjaliści z kraju i zagranicy. Dyskusji naukowej towarzyszyć będą koncerty oraz spotkania towarzyskie.

Jak zawsze dziękuję bardzo pracownikom Katedry Rozrodu z Kliniką Zwierząt Gospodarskich, nauczycielom akademickim innych Katedr Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UPWr, wykładowcom z kraju i zagranicy za wysiłek w przygotowaniu wykładów oraz pomoc logistyczną w zorganizowaniu tej i poprzednich konferencji. Szczególne podziękowania kieruję do firm farmaceutycznych oraz jednostek związanych z hodowlą bydła za wsparcie finansowe niezbędne do realizacji tak ważnego i dużego przedsięwzięcia, jakim jest organizacja tego typu konferencji.

Słowa podziękowania kieruję również do pracowników Teatru Zdrojowego, którzy od 9 lat aktywnie uczestniczą w przygotowaniu i przeprowadzeniu konferencji. Otrzymywaliśmy również zawsze wsparcie ze strony władz miasta Polanica Zdrój na czele z Burmistrzem i jego zastępcą. Polanica Zdrój to urocze, piękne miasto do którego chętnie przyjeżdżają uczestnicy konferencji i organizatorzy. 25 Międzynarodowa Konferencja Naukowa w Polanicy Zdroju to wyjątkowe wydarzenie o uroczystym charakterze. Podsumujemy minione lata oraz zastanowimy się nad przyszłością naszego zawodu, QUO VADIS, VETERINARIA?

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego
Konferencji
prof. dr hab. Jan Twardoń

**XXV MIĘDZYNARODOWA
KONFERENCJA NAUKOWA
ROZRÓD BYDŁA**



**Quo vadis,
veterinaria?**

Organizatorzy:

Katedra Rozrodu z Kliniką Zwierząt
Gospodarskich UP we Wrocławiu,

PTNW Sekcja fizjologii i patologii
przeżuwaczy,

Komitet Nauk Weterynaryjnych i Biologii
Rozrodu PAN

Komitet Organizacyjny 2023

prof. dr hab. Jan Twardoń
Przewodniczący Komitetu
Organizacyjnego
prof. dr hab. Wojciech Niżański
Kierownik Katedry Rozrodu
z Kliniką Zwierząt
Gospodarskich UP we Wrocławiu
dr hab. Paulina Jawor, prof. UPWr
Sekretarz Komitetu
Organizacyjnego i Redakcyjnego
dr hab. Małgorzata Ochota, prof. UPWr
dr hab. Michał Dzięcioł, prof. UPWr
dr Grzegorz J. Dejneka
dr Wiesław Bielas
dr Mariusz Birger

dr hab. Justyna Prochowska
dr Bartłomiej Jaśkowski
lek. wet. Monika Szpringer
lek. wet. Paulina Pyrek
lek. wet. Zuzanna Ligocka
mgr Edyta Kowalska
mgr Barbara Smalec
mgr Anna Kałuża-Handke
mgr Justyna Kuban
Dyrektor MCK w Polanicy Zdroju
Małgorzata Wiewióra

Komitet Redakcyjny

prof. dr hab. Jan Twardoń
dr hab. Paulina Jawor prof. UPWr
lek. wet. Monika Szpringer

Komitet Naukowy

prof. dr hab. Jan Twardoń, UPWr
prof. dr hab. Wojciech Niżański, UPWr
prof. Rudolf Michałek, UR Kraków
prof. dr hab. Tadeusz Stefaniak, UPWr
prof. Sławomir Zduńczyk, UWM
prof. dr hab. Przemysław Sobiech, UWM
prof. dr. Walter Baumgartner,
Uniwersytet Weterynaryjny w Wiedniu
prof. dr. Aleksander Starke,
Uniwersytet w Lipsku
prof. dr hab. Krzysztof Rypuła, UPWr
prof. Maciej Kowalski, UR Kraków
dr hab. Maciej Gołębiowski, prof. SGGW
Warszawa
dr hab. Paulina Jawor, prof. UPWr
dr hab. Wojciech Barański, prof. UMW
dr Sebastian Smulski, UP Poznań
dr Grzegorz J. Dejneka, UPWr
dr Michał Bednarski, UPWr
dr Wojciech Hildebrand, Przychodnia
Weterynaryjna Neovet Wrocław
dr Jacek Mrowiec, HIPRA
lek. wet. Paulina Pyrek, Norweski
Uniwersytet Przyrodniczy

ISBN 978-83-947967-2-3

patronat medialny:

Lecznica
DUŻYCH ZWIERZĄT

- 6 Z historii bujatrycznych sesji naukowych organizowanych w Polanicy Zdroju
Jan Twardoń,
Grzegorz Jakub Dejneka
- 10 Czas i przemijanie
Rudolf Michatek
- 12 Stawianie diagnozy etiologicznej na podstawie badania klinicznego przeżuwaczy
Walter Baumgartner
- 14 Przyszłość weterynarii oczekiwania, prognozy, realia
Wojciech Hildebrand
- 17 Norweski system zarządzania chorobami bydła i rozważne stosowanie antybiotyków
Paulina Pyrek, Sindre T. Nelson
- 22 PLF – precision livestock farming (precyzyjna produkcja zwierząt)
Marcin Gołębiowski
- 25 Przeszłość, teraźniejszość, przyszłość w zwalczaniu i kontroli chorób zakaźnych u bydła
Krzysztof Rypuła,
Katarzyna Płoneczka Janeczko,
Karolina Bierowiec
- 28 Wizja ochrony zdrowia cieląt w przyszłości
Paulina Jawor, Tadeusz Stefaniak
- 34 Perspektywy dla produkcji mleka w Polsce
Zygmunt Maciej Kowalski
- 38 Leczenie stanów zapalnych wymienia – przeszłość, teraźniejszość i przyszłość
Sebastian Smulski, Tomasz Pelec,
Kacper Konieczny
- 42 Nowe strategie w profilaktyce *mastitis*
Marga Penelas López
- 45 Farmakologiczne możliwości regulacji funkcji przewodu pokarmowego bydła
Michał Bednarski
- 49 Patologia rozrodu u bydła przyszłość terapii i profilaktyki
Wojciech Barański, Małgorzata Rudowska
- 52 Acyklika typu I u bydła klasyczne i nowe podejście
Sławomir Zduńczyk, Wojciech Barański,
Milena Krupa
- 55 Pasożyty żołądkowo-jelitowe przeżuwaczy dzikich i hodowlanych – przeszłość, teraźniejszość, przyszłość
Paulina Pyrek, Monika Szpringiel,
Karol Witt
- 61 Innowacyjne immunopreparaty jako alternatywa dla antybiotyków w terapii zapalenia wymienia krów
P. Ogonowska, N. Sowa-Rogozieńska,
A. Stodolna

**XXV MIĘDZYNARODOWA
KONFERENCJA NAUKOWA
ROZRÓD BYDŁA**



**Quo vadis,
veterinaria?**
POLANICA-ZDRÓJ 2023

Z historii bujatricznych sesji naukowych

organizowanych w Polanicy Zdroju przez Katedrę Rozrodu UP
we Wrocławiu

prof. dr hab. **Jan Twardoń**, dr **Grzegorz Jakub Dejneka**

Pierwsza sesja naukowa dotycząca zdrowia przeżuwaczy została zorganizowana w Polanicy Zdroju w dniach 29-30.09.1988 roku. Jej tematyka dotyczyła okresu okołoporodowego i międzyciążowego oraz laktacji u bydła i owiec w świetle pracy lekarza weterynarii. Komitet organizacyjny tworzyli: doc. dr Karol Marcinkowski – przewodniczący, dr Jan Twardoń – sekretarz oraz członkowie dr Jacek Króliński, doc. dr hab. Stanisław Raułuskiewicz, prof. dr hab. Zbigniew Samborski, dr Zdzisław Stehlik. W sesji uczestniczyło około 150 lekarzy weterynarii z całego kraju, przy czym zgłoszono 48 referatów i doniesień.

Po roku 1988 nastąpiła 9-letnia przerwa w organizowaniu polanickich sesji naukowych. Fakt ten uwarunkowany był niewątpliwie przemianami politycznymi i gospodarczymi na przełomie lat 80-tych i 90-tych XX wieku. Wznowienie konferencji nastąpiło jesienią 1997 roku. Wtedy to w dniach 16-18 października odbyła się sesja naukowa zatytułowana „Aktualne osiągnięcia w immunoprofilaktyce i terapii chorób gruczołu mlekowego i narządu rozrodczego zwierząt domowych”. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był pierwszy z autorów (prof. dr hab. Jan Twardoń), który ową funkcję pełni do dnia dzisiejszego. Oprócz Przewodniczącego – w skład Komitetu Organizacyjnego – wchodził (tradycyjnie) pracownicy Katedry Rozrodu Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR (potem UP) we Wrocławiu. W roku 1998 konferencja (zatytułowana „Aktualne zagadnienia z zakresu embriotransfe-

ru, higieny mleka i rozrodu zwierząt domowych”) miała także miejsce po wakacjach – w dniach 16-19 września. Po tej trzeciej już konferencji zaczęliśmy się intensywnie zastanawiać nad sensownością kontynuowania naszych polanickich sesji naukowych. Wiedzieliśmy, że potrzebne będą pewne zmiany, które z jednej strony uatrakcyjnią nasze konferencje, z drugiej natomiast ułatwią kwestie organizacyjne. W związku z zaistniałymi okolicznościami w roku 1999 zrezygnowaliśmy z organizowania w Polanicy Zdroju kolejnej sesji naukowej.

Nasze przemyślenia zaowocowały jednak wznowieniem konferencji w następnym tj. 2000 roku. Zdecydowaliśmy się przy tym na dwie zasadnicze zmiany. Po pierwsze: termin sesji został przeniesiony na czerwiec. Po drugie: tematyka konferencji została zawężona wyłącznie do przeżuwaczy (przede wszystkim bydła). Pierwsza ze zmian wynikała z niewątpliwego faktu, że organizowanie sesji naukowej we wrześniu lub na początku października koliduje z przygotowaniami do nowego roku akademickiego. Druga zmiana miała ścisły związek z zachodzącą nieuchronnie „specjalizacją gatunkową” wśród lekarzy weterynarii. Chodzi po prostu o to, że tematyczna, poświęcona konkretnemu gatunkowi zwierząt, sesja naukowa przyciąga zdecydowanie więcej zainteresowanych osób, które swą wiedzę w trakcie konferencji pogłębiają nie tylko poprzez uczestnictwo w wykładach i prezentacjach, ale także poprzez „kularowe” rozmowy toczone z koleżankami i kolegami „z branży”.



Nasze założenia okazały się trafne, gdyż od roku 2000 nie tylko zwiększyła się liczba uczestników (w XXI wieku wahała się ona od ok. 200 do blisko 300 osób), ale także „ujednolicił” się ich charakter. Są to bowiem przede wszystkim lekarze weterynarii specjalizujący się w praktyce bujatrycznej oraz hodowcy (właściciele stad), a także menadżerowie zarządzający fermami bydła. Osobną grupę uczestników stanowią przedstawiciele firm farmaceutycznych i paszowych oferujących produkty dla bydła (w tym m.in. leki i dodatki paszowe). Ich udział niesie dla nas korzyści dwójakiego rodzaju. Po pierwsze: prezentowane są nowe produkty lub też możliwości optymalnego stosowania istniejących już na rynku artykułów (preparatów). Po drugie: udział firm stanowi cenne wsparcie logistyczne i finansowe, dzięki któremu można było m.in. innymi sprowadzić światowej sławy autorytety naukowe – jak np. prof. Todd Duffield z Kanady lub prof. Pamela Ruegg z USA.

Z niemałą satysfakcją notujemy już od lat, że przyjęta przez nas forma przyczynia się do integracji (zawieranie znajomości, wymiana do-

świadczeń, nawiązywanie współpracy) środowisk związanych z hodowlą i opieką zdrowotną bydła. Warto w tym miejscu dodać, że niektórym konferencjom towarzyszyły warsztaty praktyczne, realizowane w gospodarstwach hodowlanych zlokalizowanych w pobliżu Polanicy Zdroju. Fakt ten był niewątpliwie dodatkowym impulsem zachęcającym do uczestnictwa w naszych sesjach naukowych.

Od pionierskiego roku 1988 do chwili obecnej odbyły się w Polanicy Zdroju 24 sesje naukowe. Oprócz wyżej wspomnianych lat kiedy nasze konferencje się nie odbyły, należy dodać jeszcze dwa fakty. Po pierwsze: polanicka konferencja nie odbyła się w roku 2012, ze względu na fakt organizowania przez prof. Jana Twardonia i wrocławski Wydział Medycyny Weterynaryjnej ogólnopolskiego, XIV Kongresu PTNW. Uznaliśmy bowiem, że w takich okolicznościach organizowanie spotkania w Polanicy Zdroju będzie nieracjonalne. Pomijając jednak kwestie zasadności naszej decyzji – fakt braku konferencji polanickiej miał przestanki intencjonalne. W roku 2020 Polanica Zdrój również nie gościła uczestników



Rok 2013 był ostatnim, kiedy hotel SANA gościł uczestników konferencji.

tab. 1. **Tematyka Konferencji Naukowych dotyczących zdrowotności i rozrodu bydła, odbywających się w Polanicy Zdroju**

Lp.	data	temat konferencji
1	29 - 30.09.1988 r.	Okres okołoporodowy i międzyciążowy oraz laktacja u bydła i owiec w świetle pracy lekarza weterynarii.
2	16 - 18.10.1997 r.	Aktualne osiągnięcia w immunoprofilaktyce i terapii chorób gruczołu mlekowego i narządu rozrodczego zwierząt domowych.
3	16 - 19.09.1998 r.	Aktualne zagadnienia z zakresu embriotransferu, higieny mleka i rozrodu zwierząt domowych.
4	24 - 25.06.2000 r.	Współczesne wymogi nadzoru lekarsko-weterynaryjnego nad stanem zdrowia bydła mlekowego.
5	08 - 09.06.2001 r.	Technopatie narządu ruchu i gruczołu mlekowego krów w aspekcie różnych systemów utrzymania.
6	14 - 15.06.2002 r.	Żywienie – płodność - wydajność krów wysokomlecznych.
7	13 - 14.06.2003 r.	Zaburzenia w rozrodzie zwierząt wysokoprodukcyjnych.
8	24 - 25.06.2004 r.	Problemy w rozrodzie bydła – dziś i jutro.
9	01 - 02.07.2005 r.	Rozród – matka - noworodek.
10	30.06. - 01.07.2006 r.	Rozród bydła a choroby zakaźne.
11	28 - 30.06.2007 r.	Rozród – profilaktyka chorób bydła.
12	27 - 28.06.2008 r.	Problemy w rozrodzie i hodowli bydła mięsnego.
13	26 - 27.06.2009 r.	Wpływ środowiska na rozród bydła.
14	25 - 26.06.2010 r.	Wpływ środowiska na rozród krów.
15	16 - 18.06.2011 r.	Pasożyty a zdrowie i rozród bydła.
16	20 - 22.06.2013 r.	Zaburzenia w rozrodzie i produktywności bydła.
17	12 - 14.06.2014 r.	Technopatie i biotechniki stosowane w rozrodzie bydła.
18	18 - 20.06.2015 r.	Choroby gruczołu mlekowego bydła – nowe wyzwania.
19	23 - 25.06.2016 r.	Okres okołoporodowy u krów. Owce kozy alpaki.
20	22 - 24.06.2017 r.	Bujatria XXI wieku – dokąd zmierzamy ?
21	21 - 23.06.2018 r.	Profilaktyka chorób przeżuwaczy – jak nie stosować antybiotyków?
22	13 - 14.06.2019 r.	Okres międzyciążowy u bydła – trzy najważniejsze miesiące.
23	24 - 25.06.2021 r.	Aktualne problemy w zdrowiu i produkcji bydła mlekowego i mięsnego.
24	23 - 24.06.2022 r.	Nowe wyzwania w weterynarii – jeżeli nie stosować antybiotyków to co?
25	22 - 23.06.2023 r.	Quo vadis veterinaria?



naszej sesji naukowej. Brak konferencji 3 lata temu miał jednak charakter losowy i wynikał oczywiście z pandemii COVID -19. Tak więc tegoroczna sesja naukowa w Polanicy Zdroju ma charakter jubileuszowy, gdyż jest organizowana już po raz 25-ty! W tabeli 1 wyszczególnione są wszystkie dotychczasowe konferencje (łącznie z obecną). Oprócz tytułów konferencji tabela zawiera także ich daty.

Wybór Polanicy Zdroju – jako miejsca konferencji naukowej był uwarunkowany kilkoma względami. Po pierwsze: Polanica leży w stosunkowo blisko Wrocławia (ok. 100 km), a dojazd do niej zapewnia krajowa trasa nr 8. Po drugie: miasto to jest urokliwie położone w malowniczej Kotlinie Kłodzkiej. Po trzecie: Polanica Zdrój jest uzdrowiskiem – co nadaje jej niepowtarzalny klimat (parki, aleje spacerowe, pijalnie wód zdrojowych, cenione lokale gastronomiczne). Powyższe okoliczności sprawiają, że Polanica Zdrój od samego początku jest bardzo dobrze odbierana przez uczestników konferencji, którzy niejednokrotnie podkreślają, że wybór miejsca naszych spotkań jest przysłowiowym „strzałem w dziesiątkę”. Osobną kwestię stanowi fakt, że wieloletni główny organizator konferencji – prof. Jan Twardoń jest już od wielu lat związany z Polanicą Zdrój, co niewątpliwie ułatwia mu metodyczne przygotowania do sesji (obywatel honorowy Polanicy Zdrój).

Warto w tym miejscu odnotować, że pierwsze sympozjum sprzed 35 lat odbywało się w znanym hotelu SANA – jedynym ówczesnie luksusowym obiekcie tego typu w uzdrowisku. Ze względu na dużą ilość miejsc noclegowych SANA mogła w trakcie pierwszych sesji naukowych pomieścić wszystkich uczestników konferencji. Spotkania plenarne odbywały się w dużej sali restauracyjnej tego hotelu. Inną, swoją zaletą SANA było duże zaplecze ogrodowe, które umożliwiało organizowanie wieczornych, plenerowych spotkań towarzyskich, które do dziś są mile i z rozrzewnieniem wspomniane przez uczestników. Rok 2013 był ostatnim, kiedy hotel SANA gościł uczestników konferencji. Od roku 2014 sesje plenarne odbywają się w urokliwym Teatrze Zdrojowym zlokalizowanym w centrum miasta (obok Domu Zdrojowego), a miejsca noclegowe organizowane są w różnych obiektach hotelowych na terenie Polanicy. Wy-

bór Teatru Zdrojowego do organizacji naszych konferencji była bardzo trafny. W Teatrze Zdrojowym mamy do dyspozycji salę amfiteatralną mieszczącą 300 osób, która dysponuje bardzo dobrymi warunkami technicznymi. Należy podkreślić tutaj również bardzo dużą pomoc i życzliwość Pani dyrektor teatru wraz z personelem. Z dużym zrozumieniem i poparciem spotykamy się ze strony byłych i obecnych władz miasta, Burmistrza, zastępcy Burmistrza, Przewodniczących Rady Miasta a także Towarzystwa Miłośników Polanicy z jej Przewodniczącym.

Problematyka dotychczasowych sesji obejmowała szeroki zakres zagadnień związanych z fizjologią i patologią układu rozrodczego oraz gruczołu mlekowego przeżuwaczy (w trakcie 2-giej i 3-ciej sesji także innych gatunków zwierząt domowych). Wiele miejsca poświęcono czynnikiem środowiskowym, takim jak żywienie, utrzymanie i organizacja nadzoru nad stadem, które mają olbrzymi wpływ na osiągnięte efekty w rozrodzie zwierząt. Wzrost ilości i jakości produkowanego mleka w ostatnich latach w Polsce spowodował nasilenie zaburzeń w rozrodzie krów wysokomlecznych. Zagadnienia związane z tym problemem budzą duże zainteresowanie lekarzy weterynarii, hodowców i menadżerów hodowli o czym świadczy m.in. liczny ich udział w organizowanych konferencjach. Dodać przy tym należy, że praktycznie od pierwszych konferencji zamawiane referaty są wygłaszane przez uznanych specjalistów z naukowych ośrodków krajowych i zagranicznych. Utrzymujące się co roku duże zainteresowanie sesją może chyba świadczyć o właściwie dobieranej tematyce i zapraszanych prelegentach – co wychodzi na przeciw zainteresowaniom słuchaczy.

To wszystko nie mogłoby się zdarzyć bez pomysłów i aktywności pionierów, byłych i obecnych pracowników Katedry Rozrodu Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Akademii Rolniczej a obecnie Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, wykładowców krajowych i zagranicznych, pięknego – uroczego miasta Polanica Zdrój i jego włodarzy, sponsorów i oczywiście licznych uczestników konferencji, dla których ten ogromny wysiłek jest zawsze kierowany.

Za to wszystko serdecznie dziękujemy.

Czas i przemijanie

Rudolf Michałek

czł. rzec. PAN, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tezy wykładu:

1. Związek tytułu wykładu z historią konferencji.

2. 25 lat oznacza srebrny jubileusz.

Co oznacza samo pojęcie jubileusz. Jest rocznicą wydarzenia, wyróżniająca się w jakiś sposób, dająca okazję do uroczystych obchodów, a także do refleksji nad minionym czasem. Jubileusz dotyczy najczęściej okrągłych rocznic, choć na początku można świętować corocznie. Największymi jubileuszami są rocznice z cyfrą 1 i po niej zerami: 10, 100, 1000, mniejszymi ich połowy a dalej ćwiartki.

Pojęcie jubileusz wywodzi się z języka hebrajskiego. W tamtej tradycji co 7 lat obchodzono rok szabasowy, a po 7 cyklach, czyli po 49 latach rok 50-ty był rokiem świętym, czyli jubileuszowym.

Nadużywanie pojęcia jubileusz: Święto Górnik, Hutnika czy Kobiet nie jest jubileuszem. Jubileusz zawsze kojarzy się z czasem a upływający czas z przemijaniem.

3. Wzorując się na jubileuszach małżeńskich określa się nazwy jubileuszy.

Oto wybrane nazwy:

- Pierwsza rocznica – PAPIEROWA
- Druga rocznica – BAWEŁNIANA
- Trzecia rocznica – SKÓRZANA
- Czwarta rocznica – KWIATOWA
- Piąta rocznica – DREWNIANA
- Szósta rocznica – CUKROWA
- Siódma rocznica – MIEDZIANA
- Ósma rocznica – SPIŻOWA
- Dziewiąta rocznica – GENERALSKA

- Dziesiąta rocznica – CYNOWA
- Piętnasta rocznica – KRYSZTAŁOWA
- Dwudziesta rocznica – PORCELANOWA
- Dwudziesta piąta rocznica – SREBNA
- Trzydziesta rocznica – PERŁOWA
- Trzydziesta piąta rocznica – KORALOWA
- Czterdziesta rocznica – RUBINOWA
- Czterdziesta piąta rocznica – SZAFIROWA
- Pięćdziesiąta rocznica – ŻŁOTA
- Pięćdziesiąta piąta rocznica – SZMARAGDOWA lub PLATYNOWA
- Sześćdziesiąta rocznica – DIAMENTOWA
- Sześćdziesiąta piąta rocznica – ŻELAZNA
- Siedemdziesiąta rocznica – KAMIENNA
- Siedemdziesiąta piąta rocznica – BRYLANTOWA

4. Jubileusz zawsze wiąże się z czasem i jego przemijaniem.

5. Pojęcie czasu i jego kategorie – czas absolutny, względny, biologiczny, może też psychologiczny?

6. Po wyjaśnieniu sięgnijmy do literatury.

Wg Pitagorejczyka Parona „...czas jest czymś nieuporządkowanym, gdyż powoduje on utratę pamięci i zapomnienie.

Dla Arystotelesa czas jest bardziej przyczyną ginięcia niż powstawania...”.

Św. Augustyn rozważa również aspekty czasu. Wypowiada pogląd, że jest on bezcenny, nierozłączny ze zmianą i stanowi pewien wymiar świata materialnego i wiąże się z przemijal-

nością. Dlatego dzieli go na teraźniejszość, przeszłość i przyszłość. Z całą stanowczością stwierdza, że czas stworzył Bóg, który jednak znajduje się poza nim.

Zdaniem Kanta czas i przestrzeń są apriorycznymi formami naszej zmysłowości. Mają one swoje źródło w podmiocie i stosują się do wszystkich zjawisk. Czas i przestrzeń ukazują się nam w doświadczeniu jako realne, bez doświadczenia stają się niczym.

Wg Newtona istnieje tylko jeden, uniwersalny i wszechobejmujący czas – płynie on w jednostajnym tempie i nie wywiera na niego wpływu. Jest więc absolutny i obiektywnie jednakowy w całym wszechświecie.

Wiele zmian w poglądach na czas wprowadził A. Einstein wraz ze swoją teorią względności.

7. Czas biologiczny związany z cyklami wzrostu i rozwoju roślin i zwierząt oraz człowieka.
8. Czy istnieje czas psychologiczny? Własne pojęcie i przykłady.
9. Czas psychologiczny a wiek człowieka.
10. Czas a przemijanie, co sądzą o tym myśliciele?

L. Jasińska
„...większość kobiet panicznie boi się czterdziestki aby wkrótce za nią zatęsknić...”

Paulo Coelho
„...zawsze trzeba wiedzieć kiedy kończy się jakiś etap w naszym życiu. Jeżeli uparcie chcemy w nim tkwić dłużej niż to konieczne, tracimy radość i szansę poznania tego co przed nami...”

J. L. Wiśniewski
„...czas nie goi ran. Najpierw pozwala nam przyzwyczać się, zabliznić a później pozwala żyć z tymi ranami...”

Przysłowie francuskie
„...czas leczy nasze rany ale zmarszczki są bardziej uparte...”

R. Michałek
„...zbyt długo myśląc o marzeniach tracisz czas na ich realizację...”

11. Konkluzja

Nie należy bać się przemijania bo nie mamy na niego wpływu, natomiast nasz smutek rodzi się zawsze z czasu, który upływa a nie zostawia owocu.

Na tym tle rodzą się pytania:

Jaki jest sens życia? Czy tylko prokreacja?

Sam czas płynie, ale nie przemija to my przemijamy.

Czy Stwórca optymalnie zaprogramował naszą rzeczywistość? Czy życie musi się kończyć śmiercią, przynajmniej w ziemskim znaczeniu? Ale przecież rozpatrując wieczność, to też przeżywa nas istnienie bez końca. Te właśnie problemy analizuje Goethe w opowieści o człowieku, który sprzedał swoją duszę diabłu. Stawiając pytania, bez odpowiedzi, dowodzimy że każdy geniusz ma ograniczenia, tylko nieskończona może być głupota ludzka.

XXV MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWA ROZRÓD BYDŁA



Quo vadis,
veterinaria?
POLANICA-ZDRÓJ 2023

Stawianie diagnozy etiologicznej na podstawie badania klinicznego przeżuwaczy

prof. **Walter Baumgartner**

Klinika chorób przeżuwaczy, Uniwersytet Medycyny Weterynaryjnej w Wiedniu,
e-mail: walter.baumgartner@vetmeduni.ac.at

Cel

Propedeutyka kliniczna umożliwia uzyskanie informacji niezbędnych do diagnostyki chorób, ich leczenia i profilaktyki.

W praktyce klinicznej omawiane są jednostki chorobowe oraz ustala się ich etiologię (przyczynę choroby), patogenezę lub patofizjologię, objawy chorobowe, diagnostykę, diagnostykę różnicową, profilaktykę i leczenie.

Uzyskanie wyżej wymienionych danych umożliwia ustalenie rokowania dla danego pacjenta w formie orzeczenia lekarza weterynarii dotyczącego przewidywanego dalszego postępu choroby (długość trwania, wyniki leczenia, koszty leczenia), co, z punktu widzenia właściciela zwierzęcia, jest ważną informacją.

Materiały i metody

Rozpoznawanie chorób ludzi i zwierząt opiera się na występowaniu pewnych zmian i zaburzeń w wyglądzie, zachowaniu i funkcjach życiowych. Odstępstwa od stanu fizjologicznego stanowią manifestację choroby lub jej symptomy. Należy podkreślić różnicę między:

1. Objawami subiektywnymi, które są odczuwane przez pacjenta i komunikowane lekarzowi podczas przeprowadzania wywiadu klinicznego.
2. Objawami obiektywnymi (symptomy, oznaki choroby), których występowanie stwierdza lekarz, niezależnie od indywidualnych odczuć pacjenta.

Z racji tego, że zwierzęta nie są w stanie poinformować o objawach subiektywnych, lekarz weterynarii w swojej pracy musi bazować na objawach, które mogą być zarejestrowane obiektywnie.

Większość błędnych diagnoz wynika, nie z technicznej niemożliwości postawienia dokładnej diagnozy, braku doświadczenia lub błędnego rozumowania. Ich przyczyną jest brak wyczerpania pełnego wachlarza możliwości diagnostycznych.

Różne typy diagnozy

1. Diagnoza etiologiczna - zakłada lokalizację nie tylko organu, którego zaburzone funkcjonowanie stoi za rozwojem procesu chorobowego, ale także ustalenie przyczyny oraz typu choroby (np. zapalenie, degeneracja).
2. Diagnoza przypuszczalna (prawdopodobna) – niemożliwe jest pewne zidentyfikowanie choroby.
3. Diagnoza funkcjonalna - polega na stwierdzeniu dysfunkcji jednego lub więcej organów bez możliwości precyzyjnego określenia dokładnej natury choroby.
4. Diagnoza narządowa - umożliwia lokalizację przyczyny chorobowej w dysfunkcji konkretnego organu.
5. Diagnoza symptomatyczna: określenie przyczyny i dotkniętych zmianami chorobowymi

Podczas rozmowy telefonicznej, bez przeprowadzenia badania klinicznego trudno o skuteczną terapię. Niestety, telefoniczne udzielanie porad lekarskich jest obecnie w wielu krajach bardzo popularne.



organów jest niemożliwe, stawiana diagnoza oparta jest występujących symptomach, których identyfikacja stanowi diagnozę (np. „biegunka”).

Dwa rodzaje badania

Badanie uwzględniające układy (np. przewód pokarmowy, układ oddechowy, krążenia, limfaticzny, etc.) oraz badanie topograficzne (obejmuje wszystkie organy i układy w każdym regionie ciała).

Badanie ogólne

Ten typ badania obejmuje wszystkie układy narządowe i powinien być przeprowadzany przynajmniej na wstępnym etapie badania pacjenta. W intensywnej opiece, podstawowe procedury wchodzące w skład badania są modyfikowane, a także kładzie się duży nacisk na informacje pochodzące z anamnezy oraz ze środowiska (lista punktów kontrolnych).

Badanie szczegółowe

Jeżeli badanie ogólne prowadzi do wysnucia przypuszczeń dotyczących zaburzeń funkcjonowania konkretnego układu (np. skóra, układ rozrodczy, układ nerwowy), przeprowadza się jego szczegółowe badanie.

Badanie szczegółowe stanowi uzupełnienie badania ogólnego o specjalne procedury diagnostyczne, które są z reguły bardziej złożone i wykorzystywane w określonych przypadkach (np. badanie moczu, badanie krwi, badania obrazowe, badanie czynnościowe, etc.)

Wyniki i wnioski

Znaczenie badania klinicznego bydła, owiec i kóz przeprowadzanego bezpośrednio w miejscu bytowania, podczas pierwszej wizyty u chorego zwierzęcia, w celu stwierdzenia przyczyny choroby jest demonstrowane przez konkretne przykłady, takie jak: opukiwanie w różnicowaniu chorób układu oddechowego, różnicowanie różnych form zapalenia wymienia, SARA, różnicowanie pierwotnej i wtórnej biegunki u cieląt. Jest to coś, czego właściciel zwierzęcia oczekuje od lekarza weterynarii. Po ustaleniu prognozy i rokowania, możliwe jest wdrożenie **terapii celowanej** (która pozwala na znaczące **ograniczenie zużycia antybiotyków**, innych leków oraz kosztów, a

także jest bardziej zrównoważonym i efektywnym leczeniem). Skuteczny przebieg terapii, dzięki wprowadzeniu powyższych rozwiązań, nie jest możliwy do osiągnięcia podczas rozmowy telefonicznej, bez przeprowadzenia badania klinicznego (niestety, telefoniczne udzielanie porad lekarskich jest obecnie bardzo popularne w wielu krajach).

Bibliografia:

1. Baumgartner W., Wittek T., 2018. Diagnostyka kliniczna zwierząt. 9th ed., Edra Urban & Partner, Wrocław.
2. Baumgartner W., Wittek T., 2018. Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. 9. Aufl., Enke, Stuttgart.

Dokładne badanie kliniczne jest podstawą każdej diagnozy i zawsze musi być przeprowadzane.



Przyszłość weterynarii

oczekiwania, prognozy, realia

dr n. wet. **Wojciech Hildebrand**

Przychodnia Weterynaryjna Neovet Wrocław, Dolnośląska Izba Lekarsko-Weterynaryjna

Przyszłość zawsze fascynowała ludzi. Pomagała prognozować zbiory, przygotować się na ataki wroga, ustalać strategie rozwoju lub ekspansji. Kto umiał trafnie prognozować mógł z tej wiedzy robić użytek, począwszy od ucieczki przed potężną nawałnicą, poprzez zarządzanie emocjami ludzi przerażonych zamieniami słońca a skończywszy na zwiększeniu sprzedaży usług i produktów przewidując zachowania rynkowe.

Medycyna weterynaryjna jest prężnie rozwijającą się dziedziną wiedzy i usług. Zawód lekarza weterynarii, niezmiennie od wielu lat w różnych rankingach jest wymieniany jako zawód przyszłości, co potwierdza liczba chętnych na studia weterynaryjne i idące za tym tworzenie nowych kierunków weterynaria (Poznań, Kraków, Toruń). Polska weterynaria w ciągu ostatnich trzydziestu lat dokonała olbrzymiego przeistoczenia. Z dziedziny medycyny zajmującej się przede wszystkim „obsługą” gospodarstw rolnych (państwowych i prywatnych) w weterynarię zajmującą się przede wszystkim zwierzętami towarzyszącymi. Jednocześnie postęp wiedzy i technologii spowodował w wielu aspektach przeskok technologiczny. Wykorzystywanie nowoczesnych urządzeń diagnostycznych, kiedyś dostępnych tylko w ośrodkach akademickich jest oczywiste w codziennej prywatnej praktyce lekarzy weterynarii, którzy dysponują dostępem do mnóstwa leków i preparatów poprawiających dobrostan pacjentów. Mimo, że priorytety w leczeniu różnych gatunków zwierząt mogą się różnić, to niezależnie, czy leczone są zwierzęta towarzyszące „za wszelką cenę”, czy zwierzęta gospodarskie „na zasadach opłacalności produkcji” to wszystkim towarzyszy pytanie dokąd „to” zmierza i jak będzie wyglądała przyszłość.

Obserwując aktualne trendy rozwoju cywilizacji zachodniej można przyjąć, że coraz większą uwagę przywiązujemy się do ekologii, ekonomii i empatii (3 x E). Prognozując rozwój weterynarii w najbliższych latach, lub dekadach trudno ująć wszystko jednym mianownikiem. Jest wiele aspektów, które należy uwzględnić. Niemniej obserwując aktualne trendy można przyjąć, że będzie się rozwijać według zasady 3 x E. Rośnie empatia ludzi w stosunku do zwierząt, w tym tych służących docelowo jako żywność. Nowe technologie, w tym sztuczna inteligencja służy poprawie zarządzania czasem i przedsiębiorstwem jakim jest ZLZ (zakład leczniczy dla zwierząt), co wpływa na efekty ekonomiczne, podobnie jak przerzucanie części kompetencji weterynaryjnych na personel pomocniczy czy nowe zawody paraweterynaryjne (inspektor weterynaryjny, specjalista akwakultury, zoofizjoterapeuta, behawiorysta). Kolejnym trendem jest wzrost roli ekologii w produkcji żywności i utrzymaniu zwierząt.

Od kilkudziesięciu lat ludzie coraz bardziej interesują się dobrostanem zwierząt oraz prawami dotyczącymi zwierząt. Coraz bardziej chcemy zapewnić im dobrostan w wielu aspektach (dostęp do wody i pożywienia, swobodę ruchu, możliwość zaspokajania naturalnych potrzeb, minimalizacja stresu). Wydawać by się mogło, że może to stać w sprzeczności z zasadami opłacalności „produkcji” zwierzęcej. Rynek musi uwzględniać potrzeby zwierząt w myśl zasady odpowiedzialności człowieka za środowisko. Nowoczesne technologie muszą uwzględniać szerokie stosowanie profilaktyki chorób. Nie można tłumaczyć ekonomiką produkcji stosowania antybiotyków zamiast właściwego przygotowania warunków bytowania. Nowe technologie mogą



pomagać diagnozować choroby stada, czy pojedynczych osobników, nie mogą jednak przestańać aspektów humanitarnej hodowli. Rosnąca wrażliwość na „krzywdę zwierząt” i zmieniające się światopoglądy wymagają z jednej strony tłumaczenia zasad przyrody z drugiej jednak respektowania „praw zwierząt”. Coraz częściej dyskutuje się o wpływie produkcji zwierzęcej na ilość zużywanej wody i powstawanie gazów cieplarnianych a co za tym idzie zanieczyszczenie środowiska. Szacunkowo liczba ludności w 2050 r. przekroczy 10 mld. Już dziś kilkaset milionów ludzi cierpi głód a z drugiej strony w krajach rozwiniętych wyrzuca się codziennie tony żywności. Całkowite zaprzestanie produkcji zwierzęcej jest nierealne, wprowadzenie do diety białka stawnogów lub padlinożerność jest na razie mocno ograniczone. W perspektywie czasu obserwować się będzie zwiększanie wydajności produkcji (mleczność, nieśność, mięsność) między innymi poprzez poprawę dobrostanu oraz opieki weterynaryjnej. Wiązać się to będzie zapewne ze wzrostem kosztów produkcji i ceną żywności, co może zmniejszyć jej marnowanie. Przyszłość weterynarii w tym zakresie to poprawa wczesnej diagnostyki chorób stada i wprowadzanie coraz szerszych programów profilaktycznych uwzględniających szczepienia. Duże znaczenie będzie miała także hodowla ekologiczna i radykalne ograniczanie antybiotyków. Ponadto coraz większe zapotrzebowanie będzie na ośrodki rehabilitacji dzikich zwierząt i specjalistów – lekarzy weterynarii w tej dziedzinie. W medycynie zwierząt towarzyszących coraz większe oczekiwania właścicieli spowodują, że medycyna weterynaryjna będzie się coraz bardziej zbliżać do medycyny człowieka a szczególne zapotrzebowanie będzie na traumatologów, geriatrów i onkologów.

Coraz częściej słyszy się o zastosowaniu nowych technologii i sztucznej inteligencji. Dla psów i kotów dostępne są chipy z niepowtarzalnym numerem identyfikacyjnym mierzące także temperaturę wewnętrzną ciała. Podobne rozwiązania są wprowadzane u dużych zwierząt. W przyszłości będzie można oceniać w ten sposób parametry metaboliczne. W przypadku obiektów wielkostadnych wielkopowierzchniowe skanery będą mogły oceniać temperaturę ciała poszczególnych osobników w obiektach odpowiednio oznaczając osobniki ze zbyt wyso-

ką lub zbyt niską temperaturą co pomoże wyłapać ogniska chorób bez konieczności wybijania całego stada. Szybka analiza wielu danych przyspieszy diagnozy oraz bardziej celowaną terapię. W przypadku psów i kotów powszechny obowiązek chipowania i wiarygodna baza danych oznaczonych zwierząt pomoże zlikwidować problem bezdomności (każde zwierzę będzie miało przypisanego odpowiedzialnego za nie właściciela) ale także ułatwi walkę np. ze wścieklizną (możliwość rejestracji zwierząt zaszczepionych w bazie). Rozwój sztucznej inteligencji i dostępność tzw. Chat GPT (możliwość zapytania sztucznej inteligencji o wiele aspektów) w zakresie diagnozowania i leczenia może stwarzać zagrożenie prób leczenia bez konsultacji weterynaryjnej. Osoby bez wykształcenia lekarsko-weterynaryjnego jedynie z wycinkową wiedzą mogą bardziej zaszkodzić niż pomóc zwierzęciu. Powszechna dostępność algorytmów diagnostycznych może prowadzić do nadużywania leków, w tym antybiotyków. Z podobnych powodów zagrożeniem może być też tak zwana teleweterynaria, która ogranicza się do zdalnego stawiania diagnozy i ustalania leczenia a co za tym idzie do sprzedawania leków za pośrednictwem Internetu. Rozwój teleweterynarii wymaga dalszego dopracowywania zdalnych metod diagnostycznych oraz dalszego dopracowania algorytmów.

Ekonomika usług weterynaryjnych to nie tylko profilaktyka, korzystanie z nowych technologii i używanie preparatów generycznych. To także odpowiednie zarządzanie ZLZ. Na przełomie 1990 i 1991 r. doszło do powszechnej prywatyzacji usług weterynaryjnych. Lekarze pracujący dotąd w lecznicach państwowych, musieli się stać prywatnymi przedsiębiorcami, którym jednocześnie załamał się rynek usług dla dużych zwierząt a pojawiła się olbrzymia grupa nowych klientów – właścicieli zwierząt towarzyszących. Wymagało to przebranżowienia się ale także nauczenia się reguł obowiązujących w prywatnym biznesie. Efektem tego jest rozwój dużych klinik zatrudniających po kilkanaście - kilkadziesiąt osób, z drugiej strony pozostały zakłady jedno-dwuosobowe. Według danych KILW (dane na koniec 2022r.) w Polsce jest 20.300 lekarzy weterynarii, z tego około 16.000 prywatnie praktykuje w ZLZ, których jest zarejestrowanych 7370 z czego 5155 to gabinety weterynaryjne (69,9%), 1926 – przychodnie weterynaryjne (26,1%), 162 – lecznice

weterynaryjne (2,2%), 64 – kliniki weterynaryjne (0,9%) i 63 – laboratoria weterynaryjne (0,9%). Średnie zatrudnienie w ZLZ to 2,1 lek. wet. Rosnące koszty utrzymania, trudności w zarządzaniu, zmęczenie, zbliżająca się emerytura, trudności w przekazaniu biznesu, wypalenie zawodowe z jednej strony, z drugiej zaś rosnące oczekiwania klientów (zmieniający się stosunek do zwierzęcia, gotowość ponoszenia znacznych wydatków, wysokie wymagania) i ich roszczeń, świadczenie teleporad, „wszechwiedzące” fora społecznościowe, hejt, rosnące obciążenia biurokratyczne, rosnąca liczba placówek świadczących wyspecjalizowane usługi na coraz wyższym poziomie, niska rentowność słabo zarządzanych ZLZ, brak wsparcia menedżerskiego oraz niedoinwestowanie ZLZ, zmieniające się podejście lek. wet. do posiadania własnego ZLZ prowadzą do decyzji o wycofaniu się z biznesu i przekazania go spadkobiercom, wspólnikom lub podmiotom zewnętrznym, zmierzającym do konsolidacji rynku usług weterynaryjnych. Konsolidacja polega na przystąpieniu do „grupy wzajemnego wspierania się”, sprzedaniu pakietów większościowych (z możliwością kierowania zespołem), zobowiązań zakupowych („grupy zakupowe”), franczyzie, zawarciu indywidualnego kontraktu lub budowy od podstaw ZLZ jako placówki referencyjnej. Po przystąpieniu do „sieci korporacyjnej” dochodzi do obniżenia kosztów dzięki organizacji grup zakupowych, odciążenia w zarządzaniu, przejścia odpowiedzialności prawnej, administracyjnej i podatkowej, wsparcia merytorycznego, doksztalcenia kadry poprzez konferencje, szkolenia, konsultację, poprawy PR oraz poprawy efektywności pracy i wzrostu rentowności. Korporatyzacja niesie też ze sobą pewne ograniczenia takie jak ograniczona niezależność w podejmowaniu decyzji strategicznych, wielokrotne audyty finansowe, brak wpływu na politykę kadrowo-płacową ZLZ, rozliczenia pracowników wg. wykresów sprzedawalności, odpowiedzialność za nierealizowanie planów finansowych, „przerzucanie” pracowników pomiędzy ZLZ tej samej korporacji, zakaz pracy u konkurencji i możliwość sprzedania ZLZ innej korporacji. Ponadto właściciel staje się pracownikiem o określonym czasie urlopu, w określonych godzinach pracy, rozliczanym na podstawie wypracowanego zysku. Konsolidacja rynku usług weterynaryjnych jest procesem globalnym i obejmuje

od kilkunastu do kilkudziesięciu procent rynku w poszczególnych krajach (najwięcej w Skandynawii). Z punktu widzenia właściciela zwierzęcia dochodzi do wzrostu jakości usługi, a raczej obsługi, większa jest dostępność specjalistów, pojawiają się nowe standardy usług, nowe usługi, karty lojalnościowe, aplikacje mobilne itp. dające poczucie bezpieczeństwa (24 godz., teleporady). Będzie się to wiązać z coraz większymi kosztami usług weterynaryjnych a to z kolei doprowadzi do konieczności upowszechnienia systemu ubezpieczeń zdrowotnych zwierząt.

Ekonomika usług weterynaryjnych to również przekazywanie niektórych kompetencji osobom bez wykształcenia lekarsko-weterynaryjnego. Z jednej strony postęp medycyny weterynaryjnej wymaga coraz większej wiedzy oraz coraz węższych specjalizacji (już nie gatunkowych ale dziedzinowych) uwzględniających bardzo głęboką wiedzę w poszczególnych dziedzinach. Z drugiej strony część dziedzin nie cieszy się zainteresowaniem lekarzy i „przejmowana” jest przez osoby z innymi kompetencjami (korekcja racic, inspekcja weterynaryjna, akwakultura, dietetyka, behawioryzm, fizjoterapia). Zapewne aspekty ekonomiczne sprawiają, że lekarze wolą poświęcić czas na zajęcia bardziej intratne.

Przyszłość zatem to rozwój medycyny weterynaryjnej wymuszany niejako przez oczekiwania i potrzeby ludzi. Rosnąca empatia uwrażliwia wszystkich na krzywdę zwierząt a lekarze weterynarii są i będą postrzegani jako obrońcy ich praw w bardzo wielu aspektach. Wyzwaniem na pewno będzie umiejętne korzystanie ze zdobyczy technologicznych, w tym sztucznej inteligencji i odpowiednie jej dostosowanie do potrzeb. Wszystko to musi się odbywać w realiach mikro i makroekonomicznych rządzących rynkiem usług, jakimi niewątpliwie jest praca lekarza weterynarii. Z jednej strony oczekujemy, że zawód lekarza weterynarii będzie się cieszył przynależnym uznaniem i szacunkiem, co przekładać się będzie na status materialny. Z drugiej strony wymaga to stałego doksztalcenia, pogłębiania swojej wiedzy, dyspozycyjności i odpowiedzialności. Realia pokazują, że jest to okupione wysokim stresem i ryzykiem wypalenia zawodowego i depresji. Prognozy jednak mówią, że ciągle profesja lekarza weterynarii będzie potrzebna, tak długo jak długo będą zwierzęta. Lekarz weterynarii to piękny i bardzo odpowiedzialny zawód z dużą przyszłością.



Norweski system zarządzania chorobami bydła i rozsądne stosowanie antybiotyków

Paulina Pyrek, Sindre T. Nelson

Department of Production Animal Clinical Sciences, Section for Herd Health and Field Services,
Norwegian University of Life Sciences

Jednym z największych wyzwań ostatnich lat zarówno dla medycyny ludzkiej, jak i weterynarii, stała się narastająca oporność mikroorganizmów na antybiotyki (1). Lekarze weterynarii i rolnicy mierzą się także z problemem tzw. „chorób związanych z produkcyjnością” („production related diseases”), które są skutkiem genetycznej selekcji bydła w kierunku zwiększonej produkcji kosztem zdrowia zwierząt (2). Na arenie międzynarodowej kraje nordyckie uznawane są za przykład w kwestii rozsądnego stosowania antybiotyków i utrzymania niskiej antybiotykooporności wśród mikroorganizmów. Norweskie, fińskie i szwedzkie rasy bydła są także jednymi z najzdrowszych na całym świecie (3). System stosowany w Norwegii wydaje się być odpowiednim kierunkiem do podążania dla innych krajów, a dane naukowe podsumowujące 40-letnią pracę sztabu specjalistów, są bardzo obiecujące dla przyszłości medycyny weterynaryjnej.

Rasa norweska czerwona i norweskie fermy

Pogłowie bydła w Norwegii liczy około 200 tys. osobników. Większość gospodarstw to małe, rodzinne fermy zajmujące się produkcją mleka, a średnia wielkość stada to 30 sztuk (4, 3). 70% bydła mlecznego składa się z rasy norweskiej czerwonej (Norsk rødt fe, NRF), która powstała na początku XX wieku przez skrzyżowanie puli genetycznej 25 ras utrzymywanych w kraju i ponad 100 byków sprowadzonych zza granicy,

głównie z Finlandii i Szwecji (fińskie bydło Ayrshire i szwedzka rasa czerwona (rödkulla, SRB)) (5,6,7).

Krowy rasy norweskiej czerwonej produkują około 8500 kg mleka w 300-320 dni laktacji. Jąłówki osiągają dojrzałość płciową około 10. miesiąca życia i zachodzą w ciążę głównie poprzez sztuczną inseminację po ukończeniu 14.-16. miesiąca. Średnia wieku jakiego dożywają krowy to zwykle 5 lat, rodząc w cyklu produkcyjnym średnio od 2 do 3 cieląt (przynajmniej jedno na rok). Buczki opasane są do 17.-18. miesiąca i kierowane na ubój po osiągnięciu wagi 300-400 kg. Po uboju pozyskane mięso stanowi 52-53% żywej wagi (5).

Głównym celem pracy hodowlanej nad rasą norweską czerwoną jest uzyskanie materiału genetycznego, który spełnia wymagania rolników, nawet kosztem czystości rasy. Aktualnym trendem jest selekcja w stronę zdrowotności krów, wysokiej płodności i wzrostu produkcji mleka (5). Rasa jest również regularnie monitorowana pod kątem poziomu chowu wsobnego. Wzrost inbreedingu w przypadku bydła NRF jest bardzo wolny (1,5% w ostatnich 30 latach) w porównaniu do ras Jersey czy holsztyńsko-fryzyskiej (HF) (od 12,5% do 25%) (8). Krowy NRF są zdrowsze i bardziej płodne niż krowy HF, a ich wartość genetyczna jest doceniana na całym świecie (9). W 2016 roku niemal pół miliona słomek z nasieniem byków NRF zostało wysłanych do 30 europejskich krajów, a eksport nasienia staje się obecnie jednym z najważniejszych kierunków pracy hodowlanej nad rasą.

Struktura i system monitorowania zdrowia bydła

Kraje nordyckie rozwinęły dobry i łatwy w obsłudze system pozyskiwania i zarządzania danymi, certyfikowany przez ICAR (International Committee for Animal Recording, Międzynarodowy Komitet ds. Rejestracji Zwierząt). System jest w niemal całkowicie elektroniczny i pozwala na szybkie raportowanie zdarzeń wszystkim zaangażowanym w produkcję zwierzęcą na poziomie całego stada, jak i (co ważniejsze) indywidualnych osobników. Cała inicjatywa została zapoczątkowana przez sektor prywatny, ale jest wspierana i aprobowana przez norweski rząd, a jej celem jest poprawa dobrostanu, zdrowia i produktywności zwierząt.

Norwescy rolnicy dobrowolnie mogą stać się członkami 13 spółdzielni rolniczych: handlowych (tj. TINE – producenci mleka, Nortura – producenci mięsa i jaj), hodowlanych (Geno – program hodowlany rasy norweskiej czerwonej oraz produkcji i dystrybucji nasienia, TYR – rasy mięsne norweskie, Norsk Sau og Geit – norweskie rasy owiec i kóz), a także spółdzielni bankowych, ubezpieczeniowych i pełniących funkcję doradczą. Benefitem takiej przynależności są coroczne raporty przedstawiające podsumowanie zdrowotności stada (Kukontrollen). Dane opracowywane dla poszczególnych ferm są pozyskiwane w ramach współpracy spółdzielni rolniczych z sektora prywatnego oraz kilku jednostek państwowych, i gromadzone w jednej centralnej bazie (Storfe-databasen) należącej do MIMIRO (podjednostki TINE – spółdzielni producentów mleka). Współpraca między poszczególnymi sektorami i powszechne dzielenie się zdobytą wiedzą to dość unikatowe zjawisko w Norwegii, ponieważ nie wynika z odgórnych regulacji, ale z bezpośredniego zaangażowania producentów i sektora zdrowotnego. Prywatne organizacje popierane przez rolników mają bezpośredni wpływ na produkcję zwierzęcą i przepisy prawne, co tworzy atmosferę przyjaznego środowiska i umożliwia współdziałanie wszystkich zaangażowanych w ten system – rolników, lekarzy weterynarii, naukowców, doradców i polityków.

Wspomniana wcześniej spółdzielnia producentów mleka – TINE, oprócz gromadzenia wszystkich dostępnych informacji w jednej centralnej bazie, aktywnie bierze udział w zbieraniu danych

o produkcji mleka, jego składzie (zawartość tłuszczu, białka, komórek somatycznych) oraz wynikach posiewów bakteriologicznych od krów z mastitis. Próbkę pobierane przez właścicieli zwierząt lub lekarzy weterynarii są przesyłane do laboratoriów zewnętrznych i laboratoriów TINE, opracowywane i przesyłane na bieżąco do centralnej bazy oraz jednostki rządowej będącej odpowiednikiem polskiej Państwowej Inspekcji Sanitarnej, czyli Norwegian Food Safety Authority's Livestock Register (Mattilsynet). Zabiegi sztucznej inseminacji oraz embriotransferu są kontrolowane przez spółdzielnię hodowlaną – Geno, która odpowiedzialna jest za prace hodowlane nad rasą norweską czerwoną, kursy inseminacji, pobieranie nasienia i przygotowywanie słomek do dystrybucji. Geno jest jedynym w Norwegii ośrodkiem prowadzącym produkcję i transport nasienia na terenie całego kraju. Import nasienia i embrionów na teren Norwegii jest możliwy, ale podlega ścisłym restrykcjom i kontroli przez organizację KOORIMP i Animalia (podjednostkę Nortura SA – spółdzielni producentów mięsa i jaj). Informacje dotyczące inseminacji gromadzone w bazie dotyczą numeru zainseminowanej krowy, numeru byka, słomki i pojemnika, z którego pochodzi nasienie. Organizacja przygotowuje również ogólnodostępne raporty dotyczące postępu genetycznego i statusu zdrowia zwierząt przy współpracy z Norweskim Instytutem Weterynaryjnym oraz Norwegian University of Environmental and Life Sciences (NMBU).

Lekarze weterynarii uczestniczą w systemie monitorowania zdrowia bydła i są najrzetelniejszym źródłem, jeżeli chodzi o raportowanie zdarzeń chorób i działań profilaktycznych na fermach. Raporty dotyczące zużycia leków i przeprowadzonych procedur odbywają się dwoma drogami. Pierwsza to forma papierowa rozpisywana zaraz po zakończeniu wizyty na fermie. Najważniejsze objawy kliniczne oraz zastosowane leki wraz z okresami karencji są wpisywane do książki leczenia stada (Helsekortdata), którą każdy rolnik zobowiązany jest posiadać w swoim gospodarstwie. Druga to droga zgłoszenia leczenia przez elektroniczny portal zdrowia zwierząt (Dyrehelseportalen, DHP), w którym lekarze zobowiązani są podać kod choroby/zabiegów profilaktycznych, indywidualny numer zwierzę-



cia oraz zużyte leki. Dyrehelseportalen został założony wiele lat temu przez organizację Animalia, która jest podjednostką spółdzielni producentów mięsa i jaj – Nortura SA. W 2022 roku, 96% zdarzeń dotyczących zdrowotności bydła opracowanych w raporcie Kukontrollen, zostało bezpośrednio zgłoszonych przez lekarzy weterynarii przy użyciu DHP.

Pozostałe informacje przesyłane do centralnej bazy pochodzą z Mattilsynet (rejestracja osobników, zdarzenia kupno/sprzedaż), ubojni (data uboju, masa, klasa mięsa), Norweskiego Instytutu Weterynaryjnego (monitoring i program eradykowania chorób), programów do zarządzania stadem używanych na fermach, rejestru producentów, a także firm pełniących usługi doradcze (żywienie, dobrostan).

Dane dotyczące zdrowotności bydła i procedury lecznicze

Lekarze weterynarii raportując zdarzenia w stadach używają ujednoczonych kodów choroby i zabiegów profilaktycznych. Leczenie odbywa się na podstawie opracowanych i rekomendowanych standardów, które zamieszczone są na stronie internetowej Norwegian Medicines Agency (Legemiddelverket). Protokoły są na bieżąco aktualizowane zgodnie z najnowszymi danymi naukowymi, i stanowią wspólny konsensus ustalony przez konsylium, w którego skład wchodzi członkowie Norwegian University of Life Sciences, Norweskiego Instytutu Weterynaryjnego, Mattilsynet, Animalia, Cattle Health Service, lekarzy weterynarii prywatnych praktyk, Veterinærmedisinsk Legemiddel-Informasjons-Senter (Veterinary Medicine Drug Information Center „Vetlis”), Norweskiego Związku Lekarzy Weterynarii (Den norske veterinærforening) oraz Norwegian Medicines Agency.

Protokoły leczenia opracowane są dla najczęściej występujących chorób wszystkich gatunków zwierząt domowych, których leczenie wymaga zastosowania antybiotyków. Standardy są traktowane jako rekomendacje, którymi należy się kierować, ale ostateczna decyzja dotycząca zastosowanej terapii w każdym przypadku zależy do oceniającego sytuację lekarza weterynarii. Antybiotykoterapia opiera się w głównej mierze na miejscowym lub ogólnym podaniu penicylin wrażliwych na beta-laktamazy. W nielicznych

przypadkach, np. chorób układu oddechowego nowonarodzonych cieląt, lekarz weterynarii ma możliwość zastosowania jako leku pierwszego rzutu sulfonamidów potencjonowanych.

Z roku na rok liczba zwierząt w norweskich stadach wzrasta, ale maleje ilość zabiegów leczniczych na fermach. Większą częstotliwość stosowanych antybiotykoterapii obserwuje się w małych stadach niż w dużych gospodarstwach. W ostatnim roku 1/3 terapii dorosłych krów dotyczyła przypadków *mastitis*. Choroby cieląt nie stanowią w Norwegii dużego problemu, a dorosłe zwierzęta najczęściej mierzą się z chorobami racic oraz chorobami metabolicznymi (ketoza, niedobory wapnia) (4).

Zarządzanie *mastitis* wydaje się najbardziej wymagającym zagadnieniem w hodowli bydła mlecznego w Norwegii. Ogólnie przyjętą zasadą jest wstrzymanie się od podania antybiotyków i wysłanie prób mleka na posiew mikrobiologiczny, jeżeli pozwala na to stan krowy. Jeżeli terapia musi zostać rozpoczęta przed otrzymaniem wyniku, lekiem pierwszego wyboru jest benzylpenicylina podawana ogólnie w pierwszym dniu leczenia i przez 3-5 kolejnych dni dowymienowo lub ogólnie, w zależności od liczby zajętych ćwiartek. Przy podejrzeniu infekcji bakteriami Gram(-) często odstępuje się od podania antybiotyków, ze względu na mierny skutek wspomagający terapię (10), a zalecenia dotyczą podawania leków przeciwzapalnych i płynoterapii, a także częstszego zdajania chorych ćwiartek i jednorazowej iniekcji oksytocyny (wciąż dyskutowane). W ostrych przypadkach oraz przy wysianiu opornych na penicylinę szczepów, najczęściej zmiana antybiotyku na lek zawierający sulfonamidy potencjonowane. Dużą wagę przywiązuje się nie tylko do zastosowania odpowiedniego antybiotyku, ale również segregacji chorych zwierząt, higieny doju i zaopatrzenia w leki przeciwbólowe. Przypadki subkliniczne oraz przewlekłe zwykle nie są leczone. Profilaktyczne stosowanie antybiotyków nie jest rekomendowane i odradzane w szczególności w okresie zasuszenia. Selektywna terapia w uzasadnionych przypadkach może zostać wprowadzona u krów zasuszonych, ale z reguły zależy od danych dotyczących liczby komórek somatycznych z ostatnich 3 dojów przed wejściem w zasuszenie, historii wcześniejszych przypad-

ków *mastitis*, wyniku terenowego odczynu komórkowego (TOK/CMT, California Mastitis Test) oraz wyników posiewów mikrobiologicznych (3).

Zużycie antybiotyków i dane dotyczące antybiotykooporności

Niskie zużycie antybiotyków na norweskich fermach wynika z kilku składowych. Jedną z nich jest regulacja przez przepisy prawne cen środków leczniczych i uniemożliwienie lekarzom weterynarii uzyskiwania przychodów z ich sprzedaży. Lekarze weterynarii mogą sprzedawać leki w ograniczonym zakresie i jedynie na bieżąco, w trakcie leczenia zwierząt, z marżą 10%. W przypadku, gdy podanie leku nie jest wymagane natychmiast lub gdy jest to procedura profilaktyczna, lekarz weterynarii jest zobowiązany do wystawienia recepty, tak aby gospodarze sami mogli wykupić leki w pobliskiej aptece (11). Kolejną kwestią jest eradykacja chorób zakaźnych. Norwegia jest uznawana za kraj wolny od brucelozy, kompleksu *Mycobacterium tuberculosis* (*M. bovis*, *M. caprae* i *M. tuberculosis*) (MTBC), enzootycznej białaczki bydła, zakaźnego zapalenia nosa i tchawicy bydła/otrętu bydła (IBR/IPV), wirusowej biegunki bydła i choroby błon śluzowych (BVD/MD), choroby niebieskiego języka (serotypy 1-24), *Mycoplasma bovis* i leptospirozy (12). Do tej pory nie stwierdzono również żadnego przypadku gorączki Q. Kontrola obecności ww. patogenów odbywa się w głównej mierze przez testowanie prób zbiorczych mleka. W kraju utrzymuje się niska prevalencja przypadków paratuberkulozy (głównie notowana u kóz, jeden przypadek u bydła w 2014 roku), zanokcicy, salmonelozy oraz grzybicy skóry wywołanej przez *Trichophyton verrucosum*. W ostatnich latach wdrożono program eliminacji z kraju zakażeń wirusem syncytialnym układu oddechowego bydła (BRSV) oraz bydłęcym koronawirusem (BCoV) (13). Norwegia jest krajem z najniższym zużyciem antybiotyków liczonych w przeliczeniu na kilogram biomasy, wśród wszystkich państw europejskich (14). Oprócz powszechnego wykorzystania w protokołach leczenia penicylin, lekarze weterynarii pracujący z dużymi zwierzętami mają dostęp do aminoglikozydów, tetracyklin i sulfonamidów potencjonowanych. Antybiotyki z grupy fluorochinolonów są również dostępne, ale sto-

sowane głównie w leczeniu ryb. Dane dotyczące zużycia poszczególnych grup antybiotyków rejestrowane są na podstawie wydawanych przez lekarzy weterynarii recept i gromadzone w bazie VetReg, a także pozyskiwane z portalu zdrowia zwierząt (Dyrehelseportalen). Raport z 2021 roku wskazał, że w 89,9% terapii bydła z użyciem antybiotyków w formie iniekcyjnej, lekarze weterynarii stosowali penicyliny, z czego 87,5% to penicyliny wrażliwe na beta-laktamazę. W przypadku leczenia miejscowego preparatami dowymienionymi 85% zawierała penicyliny, a 15% to leki łączone zawierające penicyliny i aminoglikozydy (15).

Dane naukowe dotyczące oporności mikroorganizmów pokazują, że im większa jest presja wywierana na mikroorganizmy przy użyciu antybiotyków o szerokim spektrum, tym szybciej wzrasta ilość szczepów opornych, zarówno w przypadku bakterii patogennych, jak i oportunistycznych (16,17). W Norwegii wielolekooporność mikroorganizmów utrzymuje się na niskim poziomie. Dane dotyczące lekooporności u krów pochodzą głównie z przypadków klinicznych *mastitis*. W 2021 roku *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae* i *Streptococcus uberis* były najczęściej izolowanymi patogenami. W przypadku zakażeń *E. coli* niecałe 84% ze 168 przebadanych szczepów były wrażliwe na wszystkie grupy testowanych antybiotyków, a 11,3% było szczepami wielolekoopornymi, tj. opornymi na działanie 3 lub więcej grup antybiotyków. Dużo niższą oporność odnotowuje się wśród izolowanych szczepów *S. dysgalactiae* (ok. 93% wrażliwe na wszystkie grupy, a 0,7% wielolekooporne) oraz *S. uberis* (ok. 80% wrażliwe, a ok. 3% wielolekooporne) (15).

Zoonotyczny potencjał bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz *Campylobacter* spp. jest regularnie monitorowany w populacji bydła z próbek pobieranych z jelita ślepego. W 2021 roku w przypadku jedynie kilku osobników stwierdzono antybiotykooporność u bakterii jelitowych, co świadczy o praktycznie zerowym zagrożeniu dla zdrowia ludzi i zwierząt (15).

Ostatnimi składowymi, które umożliwiają ograniczenie zużycia antybiotyków i antybiotykooporności są bioasekuracja, genetyczna selekcja oraz dobrostan zwierząt. Każda ferma bydła kontrolowana jest regularnie przez Mattilsynet,



którego urzędnicy sprawdzają czy w gospodarstwie znajduje się śluza sanitarna i osobne pomieszczenie dla lekarzy weterynarii. Taki pokój musi posiadać kran z dostępem do bieżącej wody, środki dezynfekcyjne, zestaw ubrań ochronnych i kaloszy, które lekarz weterynarii może założyć przed wejściem na fermę. Personel mający kontakt ze zwierzętami podlega 48h kwarantannie po powrocie zza granicy. Bioasekuracja jest bardzo ważnym czynnikiem w kontroli szerzenia chorób, gdyż największego niebezpieczeństwa dla norweskich gospodarstw upatruje się we wprowadzeniu do naiwnych stad nowych lub nawracających chorób zakaźnych.

Podsumowanie

Antybiotykooporność mikroorganizmów jest nadal marginalnym problemem wśród ludzi i zwierząt produkcyjnych w Norwegii. Utrzymanie takiego statusu to efekt znacznego ograniczenia zużycia antybiotyków oraz efektywnej kontroli chorób zakaźnych. Unikawczy system gromadzenia i zarządzania danymi dotyczącymi statusu zdrowotnego zwierząt umożliwi lekarzom weterynarii określenie aktualnych trendów i słabych punktów w hodowli bydła, co przekłada się na uzyskanie lepszej puli genetycznej, a także dobre rezultaty w zakresie produktywności i zdrowotności populacji. Rezultaty osiągnięte na przestrzeni lat wydają się potwierdzać słuszność obranego przez Norwegów kierunku i mogą stanowić podstawę dla wprowadzenia podobnych systemów i strategii wśród pozostałych krajów europejskich.

Bibliografia:

1. Palma, E., Tilocca, B., Roncada, P., 2020. Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine: An Overview. *International Journal of Molecular Sciences* 21(6), 1914. doi: 10.3390/ijms21061914.
2. Nir (Markusfeld), O., 2003. What are Production Diseases, and How do We Manage Them? *Acta Veterinaria Scandinavica* 44 (Suppl 1), 21. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-44-S1-S21>
3. Rajala-Schultz, P., Nødtvedt, A., Halasa, T., Persson Waller, K., 2021. Prudent Use of Antibiotics in Dairy Cows: The Nordic Approach to Udder Health. *Frontiers in Veterinary Science* 8, 623998. doi: 10.3389/fvets.2021.623998.
4. Mikalsen, V., Nørstebø, H., Roalkvam, T., 2022. Statistikkssamling fra Ku- og Geitekontrollen 2022, Årsrapport fra Helsekortordningen, <https://medlem.tine.no/fag-og-forskning/statistikkssamling-for-ku-og-geitekontrollen-for-2022>, dostęp online: 1.05.2023
5. <https://www.geno.no/om-geno/om-norsk-rod-t-fe/historien-om-geno-og-nrf/>, dostęp online: 1.05.2023
6. <https://www.geno.no/om-geno/om-norsk-rod-t-fe/nrf-i-norge-og-verden/>, dostęp online: 5.05.2023
7. http://www.snl.no/norsk_rødt_fe, dostęp online: 5.05.2023
8. <https://www.norwegianred.com/news/the-important-role-of-norwegian-red-in-crossbreeding/>, dostęp online: 5.05.2023
9. Ferris, CP., Patterson, DC., Gordon, FJ., Watson, S., Kilpatrick, DJ., 2014. Calving traits, milk production, body condition, fertility, and survival of Holstein-Friesian and Norwegian Red dairy cattle on commercial dairy farms over 5 lactations. *Journal of Dairy Science* 97(8), 5206–5218. doi: 10.3168/jds.2013-7457.
10. Persson, Y., Katholm, J., Landin, H., Mörk, MJ., 2015. Efficacy of enrofloxacin for the treatment of acute clinical mastitis caused by *Escherichia coli* in dairy cows. *Veterinary Record*. 176 (26), 673. doi: 10.1136/vr.102667.
11. Lov om legemidler m.v. (legemiddeloven). <http://www.lovdato.no/all/hl-19921204-132.html>, dostęp online: 5.05.2023
12. https://www.mattilsynet.no/language/english/animals/listing_of_disease_free_territories_zones_and_compartments_in_norway.46062, dostęp online: 1.05.2023
13. <https://www.animalia.no/no/Dyr/storfe/brsv-og-bcov/>, dostęp online: 5.05.2023
14. European Medicine Agency. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2018. Trends from 2010 to 2018. Tenth ESVAC report. 21 October 2020, EMA/24309/2020, Veterinary Medicines Division
15. NORM/NORM-VET, 2022. Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway. Tromsø/Oslo. ISSN:1502-2307 (print) / 1890-9965 (electronic)
16. Giedraitiene, A., Vitkauskienė, A., Naginiene, R., Pavilonis, A., 2011. Antibiotic resistance mechanisms of clinically important bacteria. *Medicina* 47, 137–146. doi: 10.3390/medicina47030019.
17. Perry, J., Waglechner, N., Wright, G., 2016. The prehistory of antibiotic resistance. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* 6, a025197. doi: 10.1101/cshperspect.a025197.



PLF – precision livestock farming (precyzyjna produkcja zwierząt)

Marcin Gołębiewski

SGGW w Warszawie, Instytut Nauk o Zwierzętach, Katedra Hodowli Zwierząt

W związku z globalnym trendem koncentrującym się na koncentracji liczby stad i jednoczesnym zwiększeniu skali produkcji w pojedynczych jednostkach, konieczne jest bardziej efektywne zarządzanie stadem. Dodatkowym czynnikiem zmuszającym do poszukiwania oszczędności, jest kurcząca się nadwyżka pomiędzy przychodami a kosztami produkcji oraz ograniczenie interwencjonizmu na rynku mleka. Ważnym elementem, skłaniającym hodowców do bardziej efektywnego zarządzania stadem, jest również konieczność zachowania rosnących wymogów związanych z bezpieczeństwem żywnościowym i weterynaryjnym, utrzymaniem wysokiej jakości produktu, ochroną środowiska i dobrostanem zwierząt. Efektywne zarządzanie stadem bydła mlecznego, które uwzględnia wszystkie wyżej wymienione elementy określa się mianem precyzyjnej produkcji mleka (Precision Dairy Farming – PDF). Czym w związku z tym jest precyzyjna produkcja mleka? Jest to sposób zarządzania gospodarstwem wyspecjalizowanym w produkcji mleka z uwzględnieniem informacji dotyczących wskaźników fizjologicznych, behawioralnych i technologicznych. Celem tych działań jest oczywiście poprawa ekonomicznej efektywności funkcjonowania stada.

Systemy PDF wykorzystują informacje dotyczące parametrów technologicznych tj. wyniki oceny użyteczności mlecznej (ilość mleka oraz jego skład chemiczny), liczbę komórek somatycznych, poziom mocznika itd., podometry (krokomierze), czujniki zmiany temperatury oraz przewodności mleka, systemy wykrywania rui oraz zmiany masy ciała i kondycji. Precyzyjne zarządzanie stadem opiera się więc w gruncie rzeczy na technologiach informatycznych. Potencjalną korzyścią wykorzystania nowoczesnych systemów zarządzania stadem jest wzrost

efektywności produkcji mleka, redukcja kosztów poprzez monitoring wszystkich aspektów procesu produkcyjnego. Ma to największe znaczenie w dużych stadach, gdzie czas poświęcony pojedynczej krowie w stadzie, jest ograniczony. Negatywnym aspektem funkcjonowania tego systemu jest zawodność funkcjonowania sensorów na podstawie odczytów których podejmowane są decyzje przez zarządzającego stadem. Należy pamiętać, że muszą one funkcjonować w niekorzystnych warunkach produkcyjnych, dużej wilgotności oraz zapyleniu.

Zaletą systemu PDF jest zmniejszone zapotrzebowanie na wykwalifikowaną obsługę. Dane, które uprzednio musiały być gromadzone przez pracowników napływają z hali udojowej, stacji paszowych i innych czujników rozmieszczonych w różnych miejscach obory, a ponadto są przetwarzane przez komputer. Niestety nie zwalnia to z konieczności interpretowania uzyskanych wyników przez zarządzających.

Z punktu widzenia dobrostanu zwierząt, łatwiej jest również, szczególnie w licznych stadach, dotrzeć do sztuk, które są chore bądź wymagają interwencji weterynaryjnej.

Oto przykłady systemów wspomagających podejmowanie decyzji w stadach bydła mlecznego. Najwięcej informacji pochodzi z systemu udojowego (hali bądź robota). Od tych najbardziej podstawowych dotyczących ilości produkowanego mleka do tych opisujących skład chemiczny oraz jakość biologiczną mleka. Wykorzystywane one są do podejmowania decyzji dotyczących żywienia krów oraz monitorowania stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego. Informacja dotycząca *mastitis* diagnozowana jest na podstawie zmian przewodnictwa elektrycznego mleka lub bezpośredniego za pomocą licznika komórek somatycznych w mleku. Stacje żywienia zwierząt dostarczają informacji o pobraniu



paszy treściwej. Natomiast systemu zautomatyzowanego żywienia krów informacji o pobraniu pasz objętościowych. Najnowsze rozwiązania umożliwiają automatyczny pomiar masy ciała krów oraz ocenę kondycji zwierząt. Istnieją również systemy ukierunkowane na monitorowanie chorób metabolicznych krów, oparte o analizę przeżuwania i odłykania treści pokarmowej u poszczególnych sztuk.

Przydatnym narzędziem są również systemy ułatwiające wykrywanie rui u krów. Stosowane są tu różne rozwiązania, począwszy od badania aktywności krów (podometry, nadajniki radiowe), do tych informujących o spadku wydajności oraz pobrania paszy, zmianie temperatury mleka oraz poziomie progesteronu w mleku. Okazuje się, iż najlepszą efektywność, mierzoną wykrywalnością rui, są systemy integrujące kilka z opisanych wyżej rozwiązań.

Najnowsze rozwiązania umożliwiają również monitoring stanu zdrowotnego krowy. W tym celu wykorzystywane są specjalne sensory umieszczone w przedżołądkach, które niosą informacje dotyczące ciepłoty ciała, odczynu treści oraz motoryki żwacza.

Zbyt duża liczba zwierząt na osobę pogarsza możliwości efektywnego nadzoru nad stadem. Jest to szczególnie dobrze widoczne w gospodarstwach rodzinnych, tam, gdzie członkowie rodziny jednocześnie wykonują wszystkie czynności związane z produkcją mleka, jak również podejmują decyzje dotyczące zarządzania stadem. Odmianą grupę stanowią fermy mleczne, posiadające wyspecjalizowaną kadrę zarządczą, która na co dzień kieruje produkcją mleka i której obowiązkiem jest jedynie analiza danych dotyczących stada i przekładanie ich na konkretne czynności w stadzie. Codzienne funkcjonowanie fermy mlecznej wymaga podejmowania dziesiątek, a czasami setek decyzji, które aby były trafne powinny być oparte na rzetelnych przesłankach – danych. Jednak takie działania wymagają nakładu czasu i pracy. Koncentracja stad, wysokie koszty pracy najmniejszej oraz malejące zainteresowanie takim zajęciem potencjalnych pracowników, jak również konieczność sprostaną rosnącym potrzebom rynku mleka, zwróciła uwagę hodowców bydła mlecznego oraz producentów mleka współczesnymi osiągnięciami nauki, które potencjalnie mogłyby mieć zastosowanie w praktyce i wspomogłyby codzienne zmagania hodowców i producentów mleka w codziennych

obowiązках. Na uwagę zasługuje również fakt, że współczesne bydło mleczne, o wysokim potencjale do produkcji mleka wymaga szczególnej precyzji w działaniu. Z kolei, nieadekwatne do potrzeb krów holsztyńsko-fryzyjskich warunki ich utrzymania, żywienia, czy nieefektywne zarządzanie nimi, powodują nawarstwienie problemów zdrowotnych, zwiększone brakowanie i obniżenie wydajności życiowej krów, co w rezultacie prowadzi do podwyższenia kosztów produkcji mleka. Nasuwa się więc wniosek, że właściwe zarządzanie stadem wysoko wydajnych krów mlecznych może nastęrczać wielu trudności, nie tylko w dużych, ale i małych i średnich stadach. Problemem są przede wszystkim kwantyfikowalne, obiektywne i aktualne dane, na podstawie których producent mógłby podjąć właściwą decyzję. Niestety większość źródeł informacji z których potencjalnie mogliby skorzystać hodowcy są rozpiecznnięte w różnych miejscach (własne notatki, hala udojowa, raporty wynikowe), których zintegrowanie jest nie lada wyzwaniem. Poza tym, dane te mają najczęściej charakter historyczny. Przecież informacje dotyczące użytkowości mlecznej (składu chemicznego mleka, LKS, i in.) krów pochodzące z oceny użytkowości mlecznej krów czy mleczarni obejmują dane z poprzednich 2-4 tyg. Poza tym, dane te mają charakter skokowy, próby pobierane są skokowo, z częstotliwością 2 razy miesiącu (mleczarnia, próbki zbiorcze), czy raz w miesiącu, co może prowadzić do utraty rzeczywistego obrazu tego, co się dzieje w stadzie. A przecież wszyscy hodowcy wiedzą, że dynamika tych zmian jest dość duża. Szybka i dokładana informacja pozwala na podjęcie działań, które pozwolą na ograniczenie eskalacji problemów w stadzie.

W takich właśnie okolicznościach pojawiły się systemy wspomaganie zarządzania stadem krów mlecznych tzw. Precision Dairy Farming, które polegają na monitorowaniu lub/i kontroli w czasie rzeczywistym produkcji, płodności, zdrowia oraz dobrostanu pojedynczych osobników z populacji za pomocą sieci egzo- i endo-biosensorów umieszczanych na i w ciele zwierząt. Dzięki takim systemom nawet w dużych stadach możliwa jest permanentna obserwacja pojedynczych osobników w stadzie. Obecnie istnieją systemy, które są w stanie monitorować różne funkcje życiowe krów (temperatura, oddech, rytm serca), wskazywać ich lokalizację oraz dostarczać informacji dotyczących aktywności dobowej, roz-

rodzie czy żywieniu poszczególnych osobników. Systemy te ułatwiają proces pozyskania obiektywnych danych, a niekiedy również wyręczają go w interpretacji wyników. W rezultacie właściwie zaimplementowany i sprawny system precyzyjnego zarządzania stadem wpływa na poprawę efektywności produkcji. Na rynku istnieje wiele rozwiązań związanych z oferujących pojedyncze funkcjonalności, natomiast niewielkie jest kompleksowych rozwiązań do stada bydła mlecznego, które łączyłyby te poszczególne moduły w jedną całość, który dostarczałby aktualnych (rzeczywistych) informacji, a nie kolejnych danych do interpretacji. Hodowcy tak naprawdę potrzebują informacji, kiedy inseminować poszczególne sztuki, a nie tego, ile kroków w danym dniu zrobiła krowa, chcieliby wiedzieć, że zbliża się poród, a nie, że krowa jest w 280 dni ciąży, czy że u krowy inicjuje się stan chorobowy, a nie że jest już chora. Użyteczne informacje to takie, które są dokładne, precyzyjne i użyteczne. Jednym z bardziej nowatorskich rozwiązań, dostosowanych do krajowych warunków produkcyjnych jest system e-stado, który jest realizowany we współpracy firmy Microlabs Sp. z o.o. i SGGW w Warszawie w ramach projektów finansowanych z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Innowacyjność niniejszego rozwiązania dotyczy zarówno aspektów technicznych, telekomunikacyjnych i informatycznych, jak również hodowlano-zootechnicznych. Działanie systemu nie ogranicza się jedynie do raportowania informacji, a dostarcza gotowe wnioski i zalecenia dla hodowcy. Obecnie główne funkcje systemu koncentrują się na:

- określaniu optymalnego czasu inseminacji (między innymi na podstawie wykrytej rui);
- monitoringu zdrowia zwierząt, w tym monitoring temperatury ciała oraz monitoringu żywienia krów;
- monitorowaniu momentu wycielenia i zalegania okołowycieleniowego;
- monitoringu warunków utrzymania zwierząt (między innymi poprzez monitoring mikroklimatu obory).

Sercem systemu są kolczyki, które poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych umożliwiają ciągły bezobsługowy monitoring każdej krowy. Rozwiązanie to umożliwia samowystarczalność energetyczną systemu bez konieczności zmiany baterii lub doładowania jego źródła zasilania. Poza tym instalowane są dodatkowe czujniki tj. pedometr i czujnik ogonowy. Istotną cechą jest

to, że czujniki te nie są jednorazowe i mogą być montowane na kolejne zwierzęta. Wszystkie wymienione wcześniej sensory wysyłają na bieżąco dane do Access Point'a znajdującego się w oborze lub na pastwisku. Urządzenie to pełni podwójną rolę odbiornika danych oraz urządzenia monitorującego mikroklimat obory (temperatura, wilgotność). System może być również wykorzystywany do monitorowania krów na pastwisku, poza oborą. Umożliwia to wykorzystanie mobilnych zestawów z instalacją fotowoltaiczną zasilającą Access Point. Działanie rozwiązanie polega na tym, że do hodowcy na bieżąco przesyłane są informacje, alarmowe wiadomości w postaci sms'ów w razie nagłego zdarzenia oraz pełne dane na dowolne urządzenia: komputer, tablet, telefon. Urządzenie nie wymaga instalacji specjalistycznego oprogramowania do analizy danych. Do obsługi wystarczy smartphone z dostępem do Internetu. Po zalogowaniu się do swojego konta, użytkownik ma dostęp do swoich informacji. System e-stado działa zarówno w obiektach wolnostanowiskowych jak i uwięziowych. Monitoruje stado 24h przez 7 dni w tygodniu dostarczając na bieżąco informacji niezbędnych do podjęcia konkretnych działań przez hodowcę. Informacje te dotyczą pojedynczych sztuk w stadzie jak również warunków, w których są utrzymywane. System jest w stanie odróżnić problemy zdrowotne pojedynczych sztuk spowodowane ich indywidualnymi zachorowaniami od tych spowodowanych pogorszeniem warunków ich utrzymania np. stresem cieplnym. Przykładem może być wzrost temperatury grupy krów i jednoczesny wzrost temperatury i wilgotności względnej powietrza w obiekcie.

Dalszy rozwój systemu naturalnie zmierza w kierunku wzmocnienia możliwości monitoringu każdej krowy poprzez ocenę składu chemicznego mleka. Polegałoby to na zaprojektowaniu rozwiązania, które już w trakcie doju umożliwiłoby analizę jego składu chemicznego i właściwości fizyko-chemicznych wskazujących na konieczność podjęcia dodatkowych działań. Dzięki temu precyzyjniejsza byłaby również analiza potencjału genetycznego każdej krowy, która opierałaby się na każdorazowym doju krowy.

Precyzyjne zarządzanie to prewencja w miejsce leczenia czy brakowania zwierząt, a obiektywne dane i wnioski płynące z systemu gwarantują, że decyzje podejmowane przez hodowców będą trafne i podjęte w optymalnym czasie.



Przeszłość, teraźniejszość, przyszłość

w zwalczaniu i kontroli chorób zakaźnych u bydła

prof. dr hab. **Krzysztof Rypuła**, dr hab. **Katarzyna Płoneczka Janeczko**, prof. UPWr.,
dr. wet. **Karolina Bierowiec**

Zakład Chorób Zakaźnych Zwierząt i Administracji Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, krzysztof.rypula@upwr.edu.pl

B iologia to wielowiekowa nauka z długimi tradycjami, w której na przestrzeni kilkuset lat dokonano wielu odkryć. Te osiągnięcia i sukcesy miały i nadal mają ogromny wkład w rozwój diagnostyki oraz modeli postępowania przy wybuchu choroby zakaźnej. Biologia dała i daje nadal podwaliny do rozwoju wielu dziedzin nauki, powiązanych z nią bezpośrednio, takich jak: medycyna, dietetyka, farmacja, fizjoterapia, ochrona przyrody i środowiska, toksykologia i psychologia oraz diagnostyka chorób.

Wiele spośród przełomowych odkryć w biologii, o ile nie wszystkie, znalazło swoje odniesienie w medycynie weterynaryjnej:

- IV wiek p.n.e. - Arystoteles stworzył pierwszy układ systematyczny zwierząt i roślin;
- XVII/XVIII wiek - R. Leeuwenhoek odkrył świat mikroorganizmów, przy użyciu mikroskopu;
- 1827-28 - K.E. Baer odkrył komórkę jajową ssaków;
- 1857-1890 - L. Pasteur stworzył podstawy mikrobiologii i immunologii, wyjaśnił procesy fermentacji, obalił wiarę w samoródtwo organizmów, rozwinął ideę szczepień ochronnych;
- 1927 - H.J. Muller wykazał możliwość sztucznego wywoływania mutacji;
- 1942-69 - M. Delbrück, W.T. Bailey, S.E. Luria i A.D. Hershey odkryli u bakterii samorzutne tworzenie form mutacyjnych oraz zjawisko rekombinacji u bakteriofagów;
- 1953 - J.D. Watson i F.H. Crick opracowali model budowy przestrzennej kwasu deoksyrybonukleinowego – DNA;
- 1959 - S. Ochoa i A. Kornberg wyjaśnili mechanizm biologicznej syntezy DNA i RNA;

- lata 60-te - opisanie testu ELISA przez dwie niezależne grupy badawcze: P. Perlmana i E. Engvall z Uniwersytetu w Sztokholmie oraz A. Schuursa i B. van Weemen z Holandii.
- 1973 - P. Berg, H.W. Boyer, S. Cohen, R.W. Davis, K. Murray opisali podstawy inżynierii genetycznej i przenoszenia genów wyższych organizmów do bakterii.
- 1996 - I. Wilmut i K. Campbell sklonowali pierwsze zwierzę (owca Dolly) z komórek somatycznych dorosłego osobnika.

Ważną datą, od której możemy liczyć czas pracy, badań i tworzenia modeli i schematów postępowania, mających na celu ograniczenie występowania chorób zakaźnych u zwierząt, jest założenie w 1924 roku Office International des Epizooties (OIE), która w maju 2003 roku przyjęła wspólną nazwę Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt. Jako organizacja międzyrządowa, OIE koncentrowała się na rozpowszechnianiu informacji o chorobach zwierząt, poprawie zdrowia zwierząt na całym świecie i na tej bazie budowaniu bezpieczniejszego, zdrowszego i bardziej zrównoważonego świata. Dziś organizacja ta liczy 182 członków (przedstawiciele krajów). Choć minęło już ponad 90 lat od jej założenia, to nadal jej misją jest podejmowanie ponad podziałami działań, w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych oraz kontrola nad ich rozprzestrzenianiem. Na przestrzeni swojej działalności OIE zawarła wiele porozumień, które wzmocniły jej pozycję, dając szansę na skuteczne wprowadzanie programów kontroli zwalczania chorób zakaźnych u zwierząt. Ustalenia te były również podstawą do wprowa-

dzenia przepisów prawnych, regulujących dobrostan zwierząt hodowlanych i ochronę zwierząt. W 1952 roku zostało zawarte porozumienie z Międzynarodową Organizacją Żywności (FAO), w 1998 z Międzynarodową organizacją Zdrowia (WHO), zaś w 2001 z Bankiem Światowym. W roku 2022 zmieniona została nazwa na WOA – Światowa Organizacja Zdrowia Zwierząt. Dzięki szerokim porozumieniom, w 2010 roku został przyjęty pierwszy plan strategiczny, który wyznaczył mapę drogową dla światowych misji OIE w zakresie zdrowia i dobrostanu zwierząt na lata 2011-2015, obejmując:

- działania ukierunkowane na bezpieczeństwo żywnościowe, ograniczanie ubóstwa oraz zdrowie zwierząt i weterynaryjne zdrowie publiczne;
- nacisk na wdrażanie koncepcji „ONE HEALTH” i zasady współpracy z organizacjami partnerskimi;
- wpływ na politykę zmian klimatycznych i środowiskowych i ich rolę w powstawaniu i występowaniu chorób zwierząt oraz wpływ produkcji zwierzęcej na zmiany klimatu.

Wielkim sukcesem WOA było zwalczanie księgosuszu w 2011 roku, pierwszej choroby zwierzęcej, wyeliminowanej na skalę globalną, co posłużyło za podstawę przygotowania i wdrażania nowych programów przez WOA i jej partnerów. W efekcie opracowano kolejne plany strategiczne dla chorób zakaźnych zwierząt, ważnych z punktu zdrowia populacji, ekonomii hodowli oraz produkcji zwierzęcej, dotyczące chorób takich, jak: afrykański pomór świń, gruźlica bydła, pryszczycza, pomór małych przeżuwaczy oraz wścieklizna. Stworzone zasady kontroli i eradykacji na różnych poziomach, umożliwiając w transparentny sposób uzyskanie określonego statusu pojedynczego zwierzęcia/populacji, w oparciu o ujednolicone metody diagnostyczne, opisane w przewodniku diagnostycznym: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*, który jest corocznie uaktualniany. Ta aktywność nie byłaby możliwa bez wsparcia finansowego Banku Światowego niezależnie od tego, czy chodzi o nadzór nad chorobami zwierząt, kontrolę produktów pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do spożycia, czy badania nad szczepionkami dla ludzi przeciwko chorobom sezonowym. Obecnie zarówno Polska, jak i kraje członkowskie WOA prowadzą wspólną politykę globalnej kontroli i eradykacji chorób zakaźnych zwierząt opartą na:

- budowaniu świadomości i prowadzeniu szkoleń edukacyjnych dla skutecznego globalnego zarządzania zdrowiem populacji zwierząt, które wymaga zdecydowanych przepisów krajowych wraz z ich międzynarodową koordynacją.
- sieci Centrów Referencyjnych, dostarczających wiedzy na temat chorób zwierząt i zagadnień związanych ze zdrowiem zwierząt. Sieć takich ośrodków współpracuje z laboratoriami referencyjnymi, wytyczając podstawy również do prowadzenia badań naukowych.
- wspieraniu pracy członków WOA poprzez zapewnienie naukowo-technicznej pomocy i organizacji szkoleń.

W Polsce przepisy weterynaryjne, dotyczące postępowania i diagnostyki chorób, zmieniały się wielokrotnie na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci, począwszy od pierwszego aktu prawnego, regulującego zwalczanie zaraźliwych chorób zwierzęcych: Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 sierpnia 1927 roku o zwalczaniu zaraźliwych chorób zwierzęcych (Dz. U. nr 77, poz 673, 1927), który obowiązywał do roku 1997. W jego miejsce pojawiła się Ustawa z dnia 24 kwietnia 1997 r. „O zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, badaniu zwierząt rzeźnych i mięsa oraz o Państwowej Inspekcji Weterynaryjnej” (Dz. U. Nr 60, poz. 369). Ustawa ta uchyliła przedwojenne akty prawa weterynaryjnego. Jednakże większość środków, związanych z administracyjnym zwalczaniem chorób zakaźnych, nadzorem nad ubojem zwierząt rzeźnych oraz pozyskiwaniem i przetwórstwem środków spożywczych pochodzenia zwierzęcego była powtórzeniem dotychczasowych regulacji, bez rzetelnego poddania ich analizie pod kątem zgodności z celami prawa wspólnotowego.

Kolejnym krokiem było wprowadzenie w życie Ustawy z dnia 11 marca 2004 r. „O ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt” (Dz.U. 2004 nr 69 poz. 625), która była już dostosowana do przepisów Prawa Unijnego. Ustawa ta obowiązywała przez prawie 20 lat i aktualnie jest w trakcie kolejnej nowelizacji, w związku z nowym prawem weterynaryjnym, zgodnie z którym „lepiej zapobiegać niż leczyć”. Proponowane regulacje promują zwiększenie nacisku na środki zapobiegawcze, nadzór nad chorobami poprzez zmniejszenie zachorowalności zwierząt i ludzi na choroby zakaźne oraz odzwierzęce, a także zminimalizowanie ujemnych skutków występowania ognisk chorób za-



każnych. Przepisem zapoczątkowującym opisane zmiany, było Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z 9 marca 2016 roku w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniające i uchylające niektóre akty w obszarze zdrowia zwierząt (Prawo o zdrowiu zwierząt/Animal Health Law - AHL). Miało ono realizować założenia i koncepcje określone w strategii ochrony zdrowia zwierząt, w tym zasady „ONE HEALTH”, oraz konsolidować ramy prawne wspólnej polityki UE w zakresie zdrowia zwierząt, poprzez ustanowienie jednolitych, uproszczonych i elastycznych ram regulacyjnych w zakresie zdrowia zwierząt. Przepisy te po trzyletnim okresie przejściowym obowiązują nas od 21 kwietnia 2021 roku, choć poza przepisem głównym, Prawo o Zdrowiu Zwierząt, nie ma nadal przepisów wykonawczych.

Mimo, iż większość z nas o tym nie wie, to wdrażane rozporządzenie ma na celu zapewnienie wysokich norm dla zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego w UE, racjonalnego rozwoju sektorów rolnictwa i akwakultury w celu harmonizacji, a także podniesienia skuteczności obowiązujących przepisów w zakresie zdrowia zwierząt oraz urzeczywistnienia rynku wewnętrznego w aspekcie zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób zakaźnych zwierząt, będących równocześnie zagrożeniem dla ludzi. Nadrzędnym celem działań jest w możliwie największym stopniu zachowanie istniejącego statusu zdrowotnego zwierząt oraz w konsekwencji, wspieranie jego poprawy, uwzględniając gospodarcze, społeczne, kulturalne i środowiskowe konsekwencje stosowania środków zapobiegania chorobom i ich zwalczania w sektorach:

- zdrowia publicznego;
- środowiska, w tym zachowywania różnorodności biologicznej i zasobów genetycznych oraz ograniczania skutków zmian klimatu;
- bezpieczeństwa żywności i pasz;
- dobrostanu zwierząt, w tym oszczędzania im niepotrzebnego bólu, stresu i cierpienia;
- oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe;
- bezpieczeństwa żywności.

Realizowane przez wiele lat krajowe programy kontroli i zwalczania chorób zakaźnych zwierząt znacząco ewoluowały, co widzimy w aktualnych dokumentach prawa weterynaryjnego. Przepisy te nakładają na każdy kraj członkowski UE oraz zrzeszony w WOAH stworzenie własnej listy chorób i programów zwalczania/kontroli chorób zakaźnych zwierząt, opartych na diagnostyce.

Uwzględniają także budowanie modeli epidemiologicznych rozprzestrzeniania się chorób oraz schematów zapobiegania ich wystąpieniu, opartych na 5 punktach: (1) diagnoza lub zdarzenie zdrowotne (co?), (2) osoba (kto?), (3) miejsce (gdzie?), (4) czas (kiedy?) oraz (5) przyczyny, czynniki ryzyka i sposoby transmisji (co/jak?).

Piśmiennictwo:

1. Poste G. (2001). Molecular diagnostics: A powerful new component of the healthcare value chain. *Expert Review of Molecular Diagnostics* 1: 1–5
2. Słomski R., Napierała D., Pławski A., Gronek P. (1998). Diagnostyka molekularna w biologii i medycynie. *Wiadomości parazytologiczne* 44: 151-168.
3. Oleś K., Gudowska-Nowak E., Kleczkowski A. (2012). Understanding disease control: influence of epidemiological and economic factors *PLoS one*, 7, 36026.
4. Jarynkowski A, Grabowski A. (2015). Modelowanie epidemiologiczne dedykowane Polsce. *Portal CZM*, 1-22.
5. Lequin R. M. (2005). Enzyme Immunoassay (EIA)/Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). *Clinical Chemistry* 51:2415-2418.
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z dnia 9 marca 2016 roku w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniające i uchylające niektóre akty w obszarze zdrowia zwierząt.

reklama



Razem dla zdrowia zwierząt

Weterynaryjne laboratorium diagnostyczne

- 🔍 badania anatomopatologiczne
- 🔍 parazytologiczne i mikologiczne
- 🔍 bakteriologiczne z określeniem lekowrażliwości
- 🔍 serologiczne (ELISA)
- 🔍 diagnostyka molekularna (PCR)
- 🔍 opracowanie szczepionek autogenicznych

INVAC Polska Sp. z o.o.
ul. Jana Pawła II 15
67-106 Otyń

535 724 355 | 535 724 303
kontakt@invac.eu
www.invac.eu

Wizja ochrony zdrowia cieląt w przyszłości

Paulina Jawor, Tadeusz Stefaniak

Katedra Immunologii, Patofizjologii i Prewencji Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pomimo ciągłego rozwoju wiedzy i technologii na świecie, zadania lekarza weterynarii zajmującego się leczeniem cieląt, wciąż w dużej mierze polegają na mierzeniu się z tymi samymi problemami co kilkadziesiąt lat temu. Wyniki z bazy Web of Science pokazują, że biegunka cieląt, choroby narządu oddechowego, dobrostan, wady rozwojowe i martwe urodzenia są najczęściej poruszonymi 5. tematami u cieląt w ostatnich 30 latach. Mimo tego że od lat 60-tych XX w. pojawiły się liczne nowe choroby cieląt (np. bydłęca cytopenia neonatalna, wady wrodzone, kryptosporydioza, wrodzony niedobór cholesterolu, choroba błon śluzowych wywoływana przez atypowe pestiwirusy, martwicze zapalenie jelit o nieznanym etiologii, zespół arthrogryposis-hydraencephalus związany z infekcją wirusem SBV...) oraz rozwinęły się nowe procedury kontroli chorób cieląt (np. pasteryzacja siary, kontynuacja żywienia mlekiem cieląt z biegunką, ultrasonografia płuc...), lekarze weterynarii wciąż mierzą się z podstawowymi problemami zdrowia cieląt tj. biegunkami i problemami związanymi z narządem oddechowym (Mee 2018). Czy w związku z tym możemy oczekiwać że coś się zmieni?

W Polsce od lat 70. poprzedniego wieku notuje się spadek pogłowia bydła (Litwińczuk i Grodzki, 2014), w grudniu 2022 pogłowie krów mlecznych wynosiło 2 037 279 sztuk (dane GUS). Mimo, że duża liczba krów (323 803) utrzymywana jest w małych stadach – do 10 krów (liczba stad -111 425), to jednak ponad połowa polskiej populacji bydła mlecznego jest utrzymywana w stadach o wielkości >20 krów (Raport PFHBiPM za rok 2022). Wzrost liczby zwierząt w stadzie oraz produkcji mleka wymaga od hodowcy zachowa-

nia większej higieny oraz ustalenia stałych procedur postępowania na fermie. Powiększanie się gospodarstw wiąże się często z koniecznością zatrudniania pracowników, a problemem który dotyka w zasadzie każdy rozwinięty kraj jest brak pracowników. Część państw radzi sobie poprzez zatrudnianie ludzi z sąsiadujących krajów o niższym poziomie gospodarczym, ale taka sytuacja nie będzie mogła być kontynuowana w nieskończoność. Dlatego na fermach coraz większe znaczenie ma automatyzacja pracy i urządzenia wykrywające zmiany w zachowaniu się zwierząt, systemy te jednak wciąż będą wymagać nadzoru człowieka.

W artykule zwróciliśmy uwagę na te czynniki które mają największe znaczenie w ograniczaniu występowania zachorowań u cieląt. Działania na których powinniśmy się skupiać w ochronie zdrowia cieląt przedstawiono na schemacie 1. Podział ten zrobiony został nieco sztucznie, ponieważ poszczególne grupy czynników bardzo często nachodzą na siebie i są powiązane, ale pozwala skupić się na najważniejszych obszarach.

Żywnienie

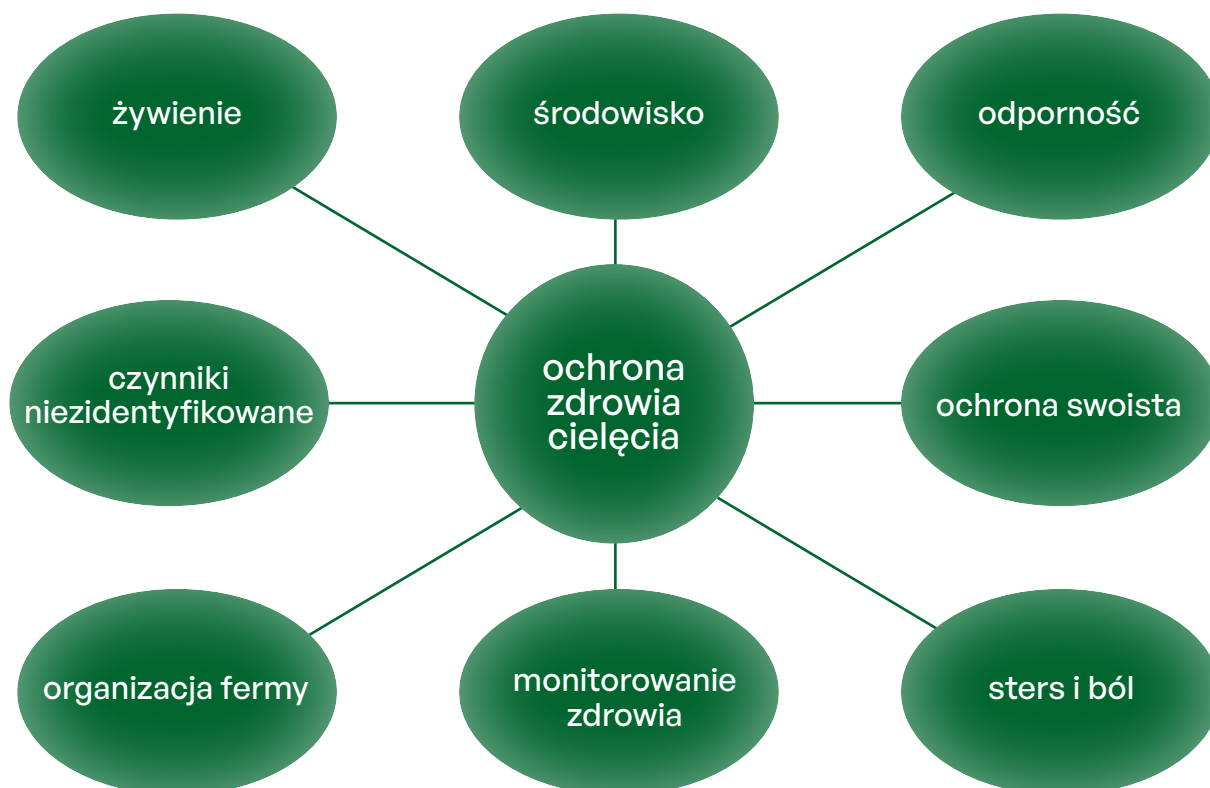
Hodowcy zdają sobie sprawę z tego że sposób karmienia cielęcica, jakość stosowanych preparatów, nie powinno być już postrzegane tylko jako koszt odchowu, ale również jako inwestycja w przyszłą wartość zwierzęcia. Tradycyjnie cielęta mleczne były karmione mlekiem lub preparatem mlekozastępczym w ilości około 10% masy cielęcej masy ciała (BW) na dzień (Jasper i Weary, 2002). Taki sposób karmienia, często stosowany jeszcze w wielu fermach, pozwala jedynie pokryć potrzeby życiowe i skutku-



je minimalnym przyrost masy w warunkach termo-neutralnych. W zamyśle, ograniczoną ilość preparatów wprowadzono, aby jak najszybciej zachęcać cielęta do spożywania pasz stałych, a tym samym zminimalizować koszty wykorzystania mleka czy preparatów mlekozastępczych. U cieląt spożycie pasz stałych (startera i siana) jest znikome w pierwszych 3 tygodnie życia (Jasper i Weary, 2002), dlatego też cielęta otrzymujące ograniczoną ilość mleka (10% swojej masy ciała) osiągają przyrost ok. 40% (w pierwszych 2 tygodniach) oraz 70% (w kolejnych dwóch tygodniach) w porównaniu do tego co cielęta karmione *ad libitum* (Appleby i wsp. 2001). Cielęta które mają możliwość pobierania mleka od matki albo karmione *ad libitum* spożywają około 20% masy ciała dziennie i mogą osiągać średnio prawie 1 kg dziennego przyrostu masy ciała już w pierwszych 3 tygodniach życia (Marshall i Smith, 1970). Ponadto duża objętość mleka lub preparatu mlekozastępczego podawanego najmłodszym cielętom nie wywołuje u nich biegunki (pod warunkiem nie podawania całości podczas jednego karmienia), dlatego biegunka na tle żywieniowym jest najczęściej

konsekwencją albo nieodpowiedniego składu preparatu (niedopasowanego do wieku cielęcia) lub nieodpowiednim go przyrządzaniu (brak właściwego wymieszania lub temperatury rozpuszczania). Cielęta rasy hf pozostawione z matkami ważyły 59,9 kg w wieku 14 dni, natomiast cielęta karmione mlekiem z wiadra w ilości 10% masy ciała w tym samym czasie osiągnęły masę jedynie 46,9 kg (Flower i Weary, 2001). Coraz więcej prac pokazuje, że cielęta karmione w pierwszych tygodniach życia *ad libitum* produkują więcej mleka jako pierwsiastki, co może mieć związek z lepszym początkowym odżywieniem (Drackley 2005). Dodatkową zaletą jest to, że karmienie większą ilości preparatu mlekozastępczego obniża śmiertelność u cieląt (Williams i wsp. 1981). Ilość mleka można następnie zmniejszyć w wieku 4 tygodni do 10% masy ciała bez negatywnych następstw związanych z zachorowaniem lub zmniejszeniem przyrostów (Khan i wsp. 2007). Ponadto cielęta karmione początkowo mlekiem w ilości 20% masy ciała, po zmniejszeniu ilości mleka do 10% w wieku 4 tygodni oraz po odsadzeniu (w wieku 49 dni) pobierały więcej koncentratu niż cielęta otrzymujące mleko w objętości

schemat. 1. Działania na których powinniśmy się skupiać w ochronie zdrowia cieląt.



10% masy ciała (Khan i wsp. 2007). Obecny poziom wiedzy sugeruje że cielęta, przynajmniej w pierwszych 3 tygodniach życia, powinny być karmione w sposób najbardziej zbliżony do naturalnego tj. *ad libitum* podczas możliwie wielu posiłków, co jest w tej chwili możliwe przy zastosowaniu stacji odpajania. Jednak w celu ochrony zdrowia, bez względu czy na fermie są stacje odpajania czy nie, powinno się stale kontrolować sposobu przygotowywania preparatów, ich wymieszanie, podawaną objętość i sposób ich zadawania (czystość wiader i smoczków). W przyszłości popularyzacja automatycznych systemów odpajania, będzie pozwalać na większe możliwości sterowania i dopasowywania objętości pokarmu przy niższym nakładzie pracy.

Środowisko

Czystość i warunki środowiskowe są wciąż jednym z najważniejszych elementów w utrzymaniu zdrowia. W związku z powiększeniem się liczby zwierząt w gospodarstwach na ten problem należy zwracać szczególną uwagę. Młode cielęta są bardziej wrażliwe na wpływ niskiej temperatury (choć zależy to od jego rasy). Szacuje się, że strefa komfortu termicznego u cielęcia w pierwszym tygodniu życia znajduje się w przedziale 15-25°C (Stull i Reynolds, 2008). Cielęta oczywiście wytrzymują temperatury niższe, ale poniżej podanej dolnej granicy, zwierzę zmuszone będzie do zwiększenia produkcji ciepła. Trudne warunki pogodowe, takie jak niskie temperatury, deszcz, opady śniegu, wiatr i wysoki poziom wilgotności działają jako czynniki stresujące dla młodych cieląt i zwiększają ich podatność na cieląt na biegunkę (Cho i Yoon, 2014). Wykazano, również że wpływ niskiej temperatury (4,7°C i 68,2% wilgotności) w okresie karmienia mlekiem, spowodował zwiększenie liczby przypadków chorób układu oddechowego i leczenia antybiotykami w porównaniu z cielętami, które nie doświadczyły stresu zimnego (15,5°C i 59% wilgotności) (Nonnecke i wsp. 2009). Zimne powietrze, poza ochładzaniem cieląt i koniecznością wykorzystania większej ilości energii na utrzymanie temperatury ciała (a co za tym idzie niższych przyrostów), ma również negatywny wpływ na klirens śluzowo-rzęskowy. Cielęta trzymane w 3°C w porównaniu z utrzymywanymi w 17°C wykazywały zmniejszenie o 24% szybkości prędkości przesuwania się śluzu w nosie, czyli oczyszczania powierzchni (Diesel i

wsp. 1991). Ponadto narażenie cieląt na chłodniejsze temperatury otoczenia również zwiększają częstość występowania kolonizacji nosa przez *Mannheimia haemolytica* (Jones 1987).

W chłodniejszych porach roku należy pamiętać o dostępie suchej ściółki dla cieląt, aby mogły utrzymywać temperaturę wewnętrzną. Cielęta preferują suche i miękkie legowiska. Wyniki badań pokazują, że czas leżenia cieląt na mokrej ściółce się skraca, a w przypadku betonu cielęta nie kładą się wcale (Camiloti i wsp. 2012)

W przyszłości podobnie jak to ma miejsce na fermach trzody chlewnej, w oborach powinny być zainstalowane czujniki które na bieżąco będą mierzyć warunki środowiska i powiadamiać o przekroczonych dopuszczalnych wartościach progowych. W chwili obecnej lekarze weterynarii do pomiaru temperatury, wilgotności i prędkości powietrza mogą wykorzystywać podręczne anemometry.

Odporność

Odporność cieląt w pierwszych tygodniach życia polega głównie na wykorzystaniu odporności biernej uzyskanej od matek. Badania z ostatnich lat, przeprowadzone w USA wykazały że w celu obniżenia zachorowalności i śmiertelności cieląt, co najmniej 40% cieląt na fermie powinno osiągać stężenia IgG w surowicy ≥ 25 g/L (Lombard i wsp. 2020), co oznacza że cielę powinno otrzymać w pierwszych godzinach po urodzeniu co najmniej 300 g IgG (Godden i wsp. 2019). Rola lekarza weterynarii powinna opierać się na uświadamianiu hodowców na co należy zwrócić uwagę przy zabezpieczaniu cieląt, jak odpajać cielęta oraz jak stworzyć bank siary. Ponadto u części cieląt lekarze powinni wykonywać kontrolę poziomu zabezpieczenia. Więcej na temat odporności siarowej i czynników wpływających na jakość siary pisaliśmy w monografii wydanej w poprzednim roku (Jawor i Stefaniak, 2022). W zakresie prowadzonych szczepień należy pamiętać o występowaniu w pierwszych tygodniach interferencji powodowanej przez przeciwciała matczyne, a więc pierwsze parenteralne szczepienie (poza drogą nosową) skutecznie wywołujące odpowiedź swoistą, może mieć miejsce od kilku tygodni do nawet 8 miesięcy (Chase, Hurley, i Reber 2008).

Ponadto narząd oddechowy bydła ma wiele cech, które czynią go podatnym na zachorowania (Veit i Farrell 1978). Dlatego poza zapewnienie



niem odpowiedniej odporności biernej, należy zwracać uwagę również na pozostałe wymienione w pracy czynniki, ponieważ one (bez względu na osiągnięte stężenie przeciwciał) zwiększają ryzyko zachorowania.

Ochrona swoista

Obecnie coraz więcej gospodarstw wdraża programy immunizacji i ta tendencja powinna narastać w kolejnych latach. Programy szczepień mające na celu zapobieganie lub zmniejszanie nasilenia zachorowań powinny być dobierane w oparciu o przeprowadzoną wcześniejszą diagnostykę w stadzie. Należy hodowcy wytłumaczyć, że szczepienia nie gwarantują pełniej ochrony wszystkich zwierząt w stadzie, ale łagodzą przebieg zachorowania i liczbę zwierząt chorujących. Programy mające na celu zwalczanie biegunek neonatalnych powinny być wprowadzone w połączeniu z prawidłową procedurą odpajania zwierząt siarą i optymalnie dodatkiem nadmiaru siary/mleka przejściowego do mleka lub preparatów mlekozastępczych, oraz zachowaniem higieny boksów. Jest to spowodowane tym, że najczęściej identyfikowanymi czynnikami zakaźnymi w próbkach kału od cieląt w Irlandii czy Szwajcarii (Lorenz i wsp. 2011) były rotawirusy i kryptosporidia. Podobne wyniki otrzymaliśmy również w Polsce (Jawor i wsp. 2011). Oznacza to, że mimo prawidłowego poziomu zabezpieczenia odpornością bierną, przewód pokarmowy cielęcina jest wciąż narażony na atak ze strony patogenów szczególnie w pierwszych tygodniach życia.

Szczepienia donosowe związane z ochroną narządu oddechowego przeciwko BRSV czy PI-3 możemy najwcześniej wprowadzać w okolicy 9 dnia życia, ale ochrona powstaje często dopiero po około tygodniu do 3 od szczepienia (w zależności od produktu), jeśli w tym czasie cielę przenoszone jest do cielętnika zbiorczego jest narażone na pojawienie się zachorowania. Do tej pory, poza szczepionką dopuszczoną w USA, nie ma szczepionek donosowych chroniących przed bakteriami wywołującymi zapalenie narządu oddechowego (*Pasteurella multocida* i *Mannheimia haemolytica*). W Polsce, ze szczepionek podawanych i.m./s.c. nie mamy nawet szczepionki chroniącej przed zakażeniem *Pasteurella multocida*, a w przypadku *Mannheimia haemolytica* pierwsze szczepienie możemy wykonać 2-4 tygodniu życia (w zależności

od producenta). Dlatego, poza odpowiednio dobranym programem szczepień do występujących zagrożeń, celem wspomagania odporności powinno być podaż przeciwciał. W chwili obecnej istnieją dodatki paszowe zawierające immunoglobuliny uzyskiwane z jaj kurzych, które można podawać z paszą, w preparatach mlekozastępczych lub postaci pasty. Iniekcyjna podaż przeciwciał np. autosurowic, może wspomagać odporność cieląt zwłaszcza w okresach krytycznych np. przy przerzutach do cielętników zbiorczych czy przy zabiegach dekontaminacji. W badaniach własnych wykazaliśmy że podane s.c. przeciwciała swoiste cielętom w okolicy 2 doby życia, wykrywane są w surowicy po ponad 3 tygodniach (Bajzert i wsp., przygotowywane do druku).

W związku z tendencją ograniczania chemioterapeutyków szczepienia w przyszłości prawdopodobnie staną się najważniejszym sposobem ochrony zdrowia zwierząt. Przepuszczalnie wzrosnie udział szczepionek podjednostkowych, zawierających pojedyncze antygeny, w celu zwiększenia bezpieczeństwa preparatów. Nie jest wykluczone że będzie możliwa na dużą skalę, za przystępną cenę produkcja surowic odpornościowych lub pojedynczych klas przeciwciał w oparciu o techniki biologii molekularnej.

Stres i ból

Przeciętne cielę doświadcza w swoim życiu wiele potencjalnych stresorów w okresie przed odsadzeniowym takich jak: narodziny, dekontaminacja, kastracja, odsadzanie od preparatów mlekozastępczych/mleka, przenoszenie z grupy do grupy. Zdarza się, że w ramach usprawnień pracy ludzkiej, na fermie zabiegi przegrupowywania, dekontaminacji i często szczepień wykonywane są w jednym terminie. Nie są to dobre rozwiązania, a im więcej sytuacji stresowych dla cieląt, tym większe ryzyko że dojdzie do nieprawidłowości w funkcjonowaniu mechanizmów obronnych na błonach śluzowych i dojdzie do zaburzeń flory bakteryjnej. Szczepienia wykonane w czasie immunosupresji też nie spełnią swojej zakładanej roli. Badania pokazują, że samo odsadzenie cieląt powoduje supresję wielu mechanizmów odporności wrodzonej (np. przejściową neutrofilię, słabszy wybuch tlenowy neutrofilii, niższą produkcję TNF-alfa po stymulacji endotoksyną) (Hulbert i wsp. 2011). Istnieje również błędne przekonanie, że kastracja i dekontaminacja jest

mniej stresujące dla młodych zwierząt, które prawdopodobnie wynikało z badań wskazujących na to że starsze zwierzęta osiągają wyższe stężenia kortyzolu w osoczu po kastracji oraz że młodsze cielęta po kastracji mniej chudną niż starsze zwierzęta (Hulbert i Moisés, 2016). Kastracja i dehornizacja (gorącym żelazem) prowadziła do wzrostu stężenia kortyzolu u 3 miesięcznych cieląt, co więcej efekt łączonych zabiegów miał wpływ addytywny na stężenie kortyzolu. Okazuje się również, że cielęta w zależności od zabiegu wykazują różną odpowiedź. Samo usuwanie rogów prowadziło do wyższej produkcji kortyzolu niż sama kastracja. Natomiast leukocytoza i neutrofilia były większe wśród wykastrowanych cieląt. Ponadto, stężenia haptoglobiny, po 24 godzinach od kastracji, były podwyższone u kastrowanych cieląt, co wskazuje na odpowiedź zapalną organizmu. Zarówno kastracja, jak i dehornizacja prowadziła do supresji odpowiedzi leukocytów, w tym wydzielania TNF –alfa przez komórki krwi stymulowane lipopolisacharydem, ekspresji L-selektyny na powierzchni neutrofilii krwi obwodowej i obniżała siłę wybuchu tlenowego neutrofilii krwi podczas stymulacji *Escherichia coli* (Ballou i wsp. 2013). Zastosowanie miejscowego środka znieczulającego oraz ogólnoustrojowego środka przeciwbólowego, podczas połączonego zabiegu kastracji i dehornizacji, obniżało szczyt i okres w którym stężenie kortyzolu w osoczu było podwyższone, do poziomów stwierdzanych u cieląt otrzymujących środki znieczulające i przeciwbólowe, u których wykonywany był tylko jeden zabieg. Ponadto podawanie równoczesne środków miejscowo znieczulających i przeciwbólowego ograniczyło osłabienie odpowiedzi leukocytów, gdy cielęta były jednocześnie kastrowane i dekorowane (Ballou i wsp. 2013).

Do zabiegów chirurgicznych i w okresie pooperacyjnym rekomendowane jest stosowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych (np. fluniksину z megluminą), gdyż u cieląt otrzymujących NLPZ stwierdza się niższe stężenia kortyzolu (Huber i wsp. 2013). Ponadto cielęta, które otrzymały środki przeciwbólowe i miejscowe znieczulenie przed kastracją lub/i dehornizacją, wykazywały dłuższy czas pobrania paszy od cieląt nie otrzymujących tych środków. Cielęta, którym nie podano środków przeciwbólowych, wykazywały też więcej behawioralnych oznak dyskomfortu (potrząsanie głową, trzepanie

uszami, machanie ogonem i tupanie nogami) niż leczone środkami przeciwbólowymi (Sutherland i wsp. 2013). Dlatego, zarówno obecnie jak i w przyszłości, stosowanie znieczuleń i środków przeciwbólowych powinno być rutynową praktyką na fermie, bez względu na to czy jest to narzucone przepisami czy nie.

Monitorowanie zdrowia

W chwili obecnej na fermach obserwację zachowania cieląt (niechęć do wstawania, zmniejszona chęć wypijania mleka) i ich wyglądu (nieprzeźroczysta wydzielina z nosa, kaszel, obecność wodnistego kału) wykonują pracownicy. W zależności od ilości ludzi i ich umiejętności różny odsetek cieląt chorych jest odpowiednio wcześniej wykrywany. Prawdopodobieństwo śmierci jałówki po 90 dniu życia, było 2,5 wyższe u zwierząt leczonych na zapalenie płuc w ciągu pierwszych 3 miesięcy życia, w porównaniu do zwierząt nieleczonych. U jałówek z historią leczenia na biegunkę w okresie odchowu, było 2,5 razy bardziej prawdopodobne, że zostaną sprzedane w porównaniu do innych cieląt i jałówek. Również z powodu leczenia biegunek, moment pierwszego wycielenia po 30 miesiącu życia był u nich 2,9 razy bardziej prawdopodobny (Waltner-Toews i wsp. 1986).

Badania przeprowadzone na 795 cielętach rasy holsztyńskiej utrzymywanych w 21 fermach wykazały, że liczba dni w których cielęta miały biegunki lub kaszlały w pierwszych 4 miesiącach życia, miała negatywny wpływ na wydajność w pierwszej laktacji (Heinrichs i Heinrichs, 2011). Tylko wczesne wykrywanie zwierząt chorych i ich odpowiednie leczenie może zapobiec kolejnym zachorowaniom. Wykorzystanie różnych czujników w przyszłości ułatwi obsłudze wychwytywanie zwierząt podejrzanych umożliwiając ich wczesne leczenie. Należy również uświadamić niektórych hodowców, że ochrona zdrowia cielęcia to przyszła inwestycja w stado.

Organizacja fermy

Błędne rozwiązania przestrzenne, powodujące, że w sąsiadujących boksach utrzymywane są zwierzęta w różnym wieku, są dość częstą, ale też lekceważoną przyczyną zwiększonego ryzyka zakażeń u cieląt od osobników starszych. Kolejnym poważnym czynnikiem organizacyjnym jest dość powszechny sposób przemieszczania cieląt do cielętnika w okresie tzw. „siodła immu-



nologicznego”. Obniżające się w tym okresie stężenia immunoglobulin uzyskanych drogą siewną nakłada się na stres adaptacyjny w nowym miejscu. Dodatkowym problemem jest też to, że trudno/niemożliwe jest przygotować cielęta do obrony przed zakażeniami przy pomocy istniejących na rynku szczepionek. Pewnym rozwiązaniem byłoby dokonywanie przemieszczeń cieląt dopiero po uzyskaniu przez nie odporności poszczepiennej, ale struktura materialna ferm zwykle nie przewiduje miejsc dla tak dużej liczby cieląt. W najbliższych latach hodowców bydła mlecznego czeka też prawdopodobnie konieczność zmiany sposobu utrzymania cieląt w parach przez pierwsze kilka tygodni życia, zamiast boksów indywidualnych, ze względu na prawdopodobne regulacje europejskie uwzględniające dobrostan i potrzeby socjalne cieląt.

Czynniki nie zidentyfikowane

Zmysły człowieka różnią się znacząco od zwierzęcych, więc niekiedy trudno określić, jakie czynniki wpływają aktualnie na zwierzęta. Występowanie infra lub ultradźwięków generowanych przez urządzenia techniczne (np. wentylatory) mogą trwale pogarszać dobrostan zwierząt. W przypadku występowania problemów zdrowotnych na fermie, po wykluczeniu wpływu standardowych czynników należy spróbować podejść nieszablonowo do problemu i poszukiwać kreatywnych („out of the box”) rozwiązań.

Co nas czeka?

W opinii autorów Britt i wsp. (2018) fermy mleczne w przyszłości (za około 50 lat) będą większe i będą zmierzały w kierunku specjalizacji w utrzymaniu i zarządzaniu różnymi grupami bydła. Rolnicy z kolei będą specjalizować się w zarządzaniu/odchowcie określonych grup zwierząt. Najprawdopodobniej (w tej chwili już częściowo obserwujemy ten proces) różne roboty, czujniki i postępująca automatyzacja zastąpią wiele czynności wykonywanych do tej pory ręcznie. Nie mniej, do tego czasu kluczową rolę na fermie ogrywają pracownicy, ich system wynagrodzenia oraz sposób organizacji pracy wpływa w kluczowym stopniu na możliwości zapobiegania występowaniu zachorowań w stadzie.

Piśmiennictwo:

- Appleby, Michael C, Daniel M Weary, i Beverley Chua. 2001. „Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats”. *Applied Animal Behaviour Science* 74(3): 191–201.
- Ballou, M A i in. 2013. „Administration of Anesthetic and Analgesic Prevent the Suppression of Many Leukocyte Responses Following Surgical Castration and Physical Dehorning.” *Veterinary Immunology and Immunopathology* 151(3–4): 285–93.
- Britt, J H i in. 2018. „Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067”. *Journal of Dairy Science* 101(5): 3722–41.
- Camiloti, T V, J A Fregonesi, M A G von Keyserlingk, i D M Weary. 2012. „Short communication: Effects of bedding quality on the lying behavior of dairy calves”. *Journal of Dairy Science* 95(6): 3380–83.
- Chase, Christopher C L, David J Hurley, i Adrian J Reber. 2008. „Neonatal Immune Development in the Calf and Its Impact on Vaccine Response.” *The Veterinary Clinics of North America. Food animal practice* 24(1): 87–104.
- Cho, Yong-il, i Kyoung-Jin Yoon. 2014. „An overview of calf diarrhea – infectious etiology, diagnosis, and intervention”. *Journal of Veterinary Science* 15(1): 1.
- Diesel, D A, J L Lebel, i A Tucker. 1991. „Pulmonary Particle Deposition and Airway Mucociliary Clearance in Cold-Exposed Calves.” *American Journal of Veterinary Research* 52(10): 1665–71.
- Drackley, J K. 2005. „Does Early Growth Affect Subsequent Health and Performance of Heifers?” *Advances in dairy technology : proceedings of the ... Western Canadian Dairy Seminar v. 17.*
- Flower, F C, i D M Weary. 2001. „Effects of Early Separation on the Dairy Cow and Calf: 2. Separation at 1 Day and 2 Weeks after Birth.” *Applied animal behaviour science* 70(4): 275–84.
- Godden, Sandra M, Jason E Lombard, i Amelia R Woolums. 2019. „Colostrum Management for Dairy Calves.” *The Veterinary Clinics of North America. Food animal practice* 35(3): 535–56.
- Heinrichs, A J, i B S Heinrichs. 2011. „A Prospective Study of Calf Factors Affecting First-Lactation and Lifetime Milk Production and Age of Cows When Removed from the Herd.” *Journal of dairy science* 94(1): 336–41.
- Huber, J i in. 2013. „Pain Management with Flunixin Meglumine at Dehorning of Calves.” *Journal of dairy science* 96(1): 132–40.
- Hulbert, L E, C J Cobb, J A Carroll, i M A Ballou. 2011. „The Effects of Early Weaning on Innate Immune Responses of Holstein Calves.” *Journal of dairy science* 94(5): 2545–56.
- Hulbert, Lindsey E, i Sonia J Moisa. 2016. „Stress, immunity, and the management of calves”. *Journal of Dairy Science* 99(4): 3199–3216.
- Jasper, J, i D M Weary. 2002. „Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves”. *Journal of Dairy Science* 85(11): 3054–58.
- Jawor P. i in. 2011. „Częstotliwość występowania *Cryptosporidium parvum* w próbkach kału cieląt”. XV Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Pasożyty a zdrowie i rozród bydła”. 16-18 czerwca 2011, Polanica Zdrój.
- Jones, C D. 1987. „Proliferation of *Pasteurella Haemolytica* in the Calf Respiratory Tract after an Abrupt Change in Climate.” *Research in veterinary science* 42(2): 179–86.
- Khan, M A i in. 2007. „Structural Growth, Rumen Development, and Metabolic and Immune Responses of Holstein Male Calves Fed Milk Through Step-Down and Conventional Methods”. *Journal of Dairy Science* 90(7): 3376–87.
- Litwińczuk Z., Grodzki H. 2014. „Stan hodowli i chowu bydła w Polsce oraz czynniki warunkujące rozwój tego sektora”. *Przegląd hodowlany* 6, 1–5.
- Lombard, J. i in. 2020. „Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States”. *Journal of Dairy Science* 103(8): 7611–24.
- Lorenz, Ingrid, John Fagan, i Simon J More. 2011. „Calf Health from Birth to Weaning. II. Management of Diarrhoea in Pre-Weaned Calves.” *Irish veterinary journal* 64(1): 9.
- Marshall, S P, i K L Smith. 1970. „Effect of Different Milks and Level of Intake upon Growth of Young Dairy Calves”. *Journal of Dairy Science* 53(11): 1622–26.
- Mee, John F. 2018. „Zdrowie cieląt - dotychczasowe osiągnięcia, współczesne priorytety, perspektywy na przyszłość oraz role lekarzy weterynarii i hodowców”. W Noworodek a środowisko (część 13) Cielec to przyszła krowa, , 117–30.
- Nonnecke, B J i in. 2009. „Effects of Chronic Environmental Cold on Growth, Health, and Select Metabolic and Immunologic Responses of Preruminant Calves.” *Journal of dairy science* 92(12): 6134–43.
- Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka „Ocena i Hodowla Bydła” dane za rok 2022.
- Stull, Carolyn, i Jim Reynolds. 2008. „Calf Welfare.” *The Veterinary Clinics of North America. Food animal practice* 24(1): 191–203.
- Sutherland, M A, M A Ballou, B L Davis, i T A Brooks. 2013. „Effect of Castration and Dehorning Singly or Combined on the Behavior and Physiology of Holstein Calves.” *Journal of animal science* 91(2): 935–42.
- Veit, H P, i R L Farrell. 1978. „The Anatomy and Physiology of the Bovine Respiratory System Relating to Pulmonary Disease.” *The Cornell veterinarian* 68(4): 555–81.
- Waltner-Toews, D, S W Martin, i A H Meek. 1986. „The Effect of Early Calfhood Health Status on Survivorship and Age at First Calving.” *Canadian journal of veterinary research = Revue canadienne de recherche veterinaire* 50(3): 314–17.
- Williams, P E V, D Day, A M Raven, i J A McLean. 1981. „The effect of climatic housing and level of nutrition on the performance of calves”. *Animal Production* 32(2): 133–41.

Perspektywy dla produkcji mleka w Polsce

Zygmunt Maciej Kowalski
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Produkcja żywności w świecie, w tym w Polsce, będzie w przyszłości podlegać następującym wyzwaniom:

- zwiększająca się populacja ludzi (około 10 miliardów w roku 2050)
- zmniejszająca się powierzchnia użytków rolnych (mniej o 10–20% w roku 2050)
- zmiany klimatyczne i ich konsekwencje (susza, huragany, powodzie itp.)
- zwiększone zapotrzebowanie na białko zwierzęce
- do roku 2050 – zwiększenie o 70% zapotrzebowania na żywność, w tym o 73% na mięso i 58% na mleko
- sztuczne mięso
- białko owadów
- zwiększająca się świadomość konsumentów dotycząca
- zdrowej żywności
- zdrowia i dobrostanu zwierząt
- ochrony środowiska.

Na szczególną uwagę zasługuje wzrastająca świadomość konsumentów, których wpływ na produkcję żywności będzie z pewnością w przyszłości bardzo istotny. Dzisiejszymi przykładami tych wpływów są ruchy konsumenckie, organizujące protesty przeciw „niehumanicznemu” traktowaniu zwierząt czy nieuwzględnianiu wpływu produkcji zwierzęcej na środowisko. Powyższe wyzwania będą również dotyczyły produkcji mleka i mięsa wołowego, także w naszym kraju.

Aktualna sytuacja w produkcji mleka w Polsce

Aktualny stan sektora produkcji mleka w Polsce najlepiej charakteryzują poniższe dane dotyczące lat 2020 i 2021. W roku 2020 Polska zajmowała:

- 3. miejsce w Unii Europejskiej (po Niemczech i Francji) w ilości produkowanego mleka
- 12. miejsce w świecie, z 2% produkcją globalną
- 6. miejsce w świecie i 5-te miejsce w Unii Europejskiej w produkcji serów (po USA, Niemczech, Francji, Włoszech, Holandii).

Z kolei w roku 2021 roku:

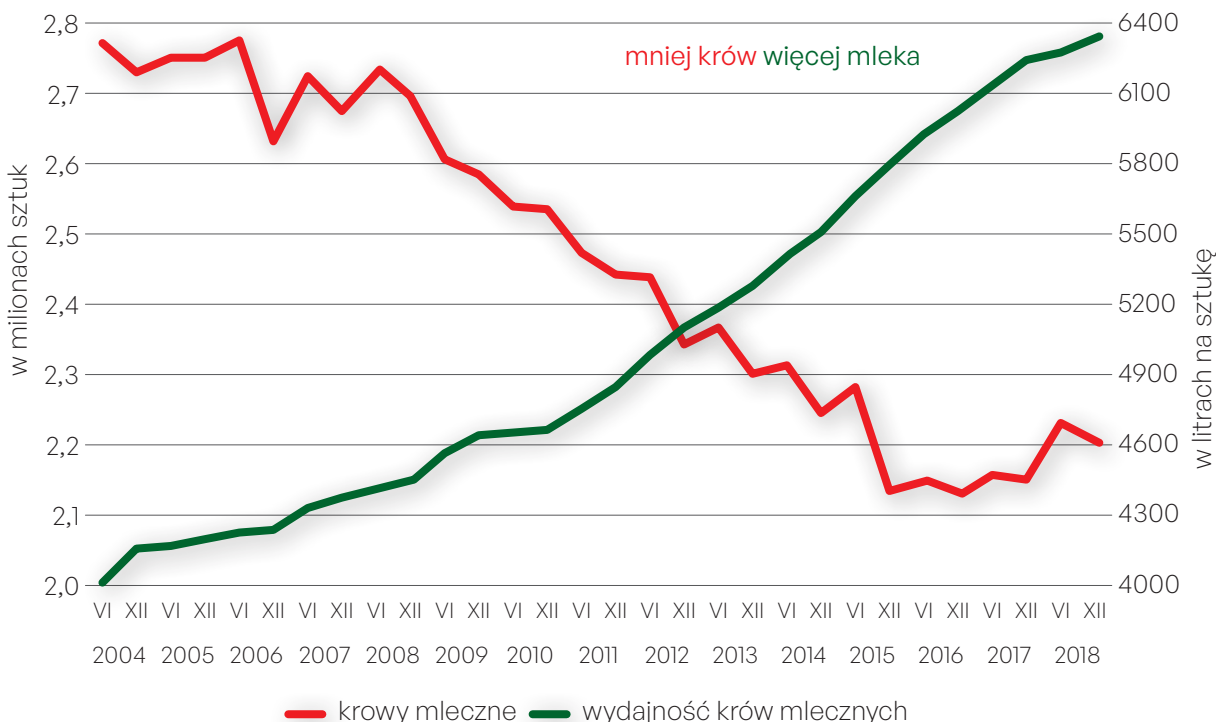
- wyprodukowaliśmy 14,7 mln ton mleka
- wyeksportowaliśmy produktów mlecznych za kwotę 2,6 mld euro (13% wzrost rocznie), a głównymi odbiorcami naszych produktów mleczarskich są Niemcy (19%), Republika Czeska (7%), Włochy (5%), Holandia (5%), Rumunia (4%).

Według danych Ministerstwa Finansów w 2021 r. sprzedaliśmy za granicę mleka i przetworów mlecznych za kwotę 2625 mln euro, a zakupiliśmy za 1299 mln euro, co daje saldo dodatnie wynoszące 1326 mln euro. Naszą główną pozycją eksportową były sery (31%), w tym sery dojrzewające (60–70%). Na uwagę zasługuje również rynek wewnętrzny, w tym wzrastające dynamicznie spożycie mleka i przetworów mlecznych. W 2005 roku spożycie mleka, w tym mleka przeznaczonego na przetwory, wynosiło 173 L/mieszkańca, natomiast w 2020 roku to spożycie wzrosło do 244 L.

Na rycinie 1 przedstawiono tendencje w pogłowie i wydajności krów w Polsce. Podobnie jak w innych krajach, w ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się tendencję do zmniejszania liczby krów, przy jednoczesnym zwiększaniu ich wydajności. Należy sądzić, że te tendencje będą również aktualne w najbliższej przyszłości. Są one typowe dla krajów rozwiniętych, o czym świadczą dane przedstawione na rycinie 2 (za Barkema i in., 2015). W ostatnich kilkunastu la-



ryc. 1. Tendencje w pogłowie i wydajności krów w Polsce.



źródło: opracowanie Biura Analiz i Strategii Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa na podstawie danych GUS, IERiGŻ – PIB.

tach obserwuje się zwiększanie wielkości gospodarstw mlecznych. Będzie więc w Polsce, i w innych krajach rozwiniętych, mniej farm, ale będą one bardziej wydajne i większe.

Niestety, produkcja mleka w naszym kraju jest ciągle nadmiernie rozdrobniona. Z punktu widzenia efektywności produkcji, a także wdrażania nowych technologii żywienia, rozrodu czy nowych standardów dobrostanu należy ubolewać, że udział krów ocenianych (ocena użyteczności mlecznej prowadzona przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM)) jest ciągle za niski. Według danych PFHBiPM (dane z dnia 31-12-2022) z ogólnej liczby krów mlecznych w Polsce (około 2,037 mln sztuk) ocenie podlegało 803 530 krów (około 40%). Krowy te produkowały średnio 9 037 kg mleka (krowy nieoceniane produkowały 6 324 kg/krowę) Jeszcze w 2006 roku stada oceniane liczyły 31 sztuk, a w 2022 roku w ocenianych stadach znajdowały się średnio 44 krowy. Porównanie tych dwóch liczb wskazuje na zmiany w strukturze pogłowia. Ciągłe w strukturze stad ocenianych dominują stada z 20-49 krowami (53,5% stad), chociaż w tych stadach znajduje

się już „tylko” 36,6% krów. Coraz liczniejsze są stada z 50-149 krowami (22,6% stad), w których znajduje się 36,5% krów ocenianych. Można sądzić, że ta najbardziej dynamicznie rozwijająca się grupa stad (50-149 krów) zdominuje polską produkcję mleka w najbliższej przyszłości. Warto podkreślić, że krowy w stadach powyżej 150 krów stanowią 20,9% krów ocenianych, ale użytkowane są one tylko w 3,4% stad.

Prognozy rozwoju sektora krów mlecznych w Polsce

Jak wspomniano powyżej, także w przyszłości w Polsce mleko będzie produkowane od mniejszej liczby krów, ale od krów utrzymywanych w większych stadach, w mniejszej liczbie gospodarstw mlecznych.

Na rozwój sektora mlecznego w Polsce w kolejnych dziesięcioleciach wpływ będą miały liczne czynniki ograniczające, z których najważniejsze wydają się być:

- brak ziemi, droga ziemia
- brak kapitału (drogie kredyty), inflacja
- mniej funduszy z Unii Europejskiej
- brak ludzi do pracy

- zmiany klimatyczne, w tym brak wody
- ruchy konsumenckie i ekologiczne przeciwnie wykorzystywaniu zwierząt w produkcji żywności.

Prezentowana lista czynników ograniczających jest subiektywna. Ponadto, nie uwzględnia wpływu zmian politycznych oraz innych możliwych czynników globalnych (konflikty zbrojne, fale emigracji). W proponowanej liście czynników na szczególną uwagę zasługuje susza, dokuczająca już obecnie znaczącej części gospodarstw mlecznych zlokalizowanych w centralnej Polsce. Poważnym wyzwaniem będzie również brak ludzi do pracy, chociaż jak wskazują statystyki Eurostatu, Polska znajduje się na zaskocznym 2 miejscu w Unii Europejskiej (za Austrią) pod względem wieku rolników. W roku 2016 rolnicy poniżej 40 lat stanowili około 21% (w Austrii około 23%).

„Nowa” krowa w „nowej” oborze

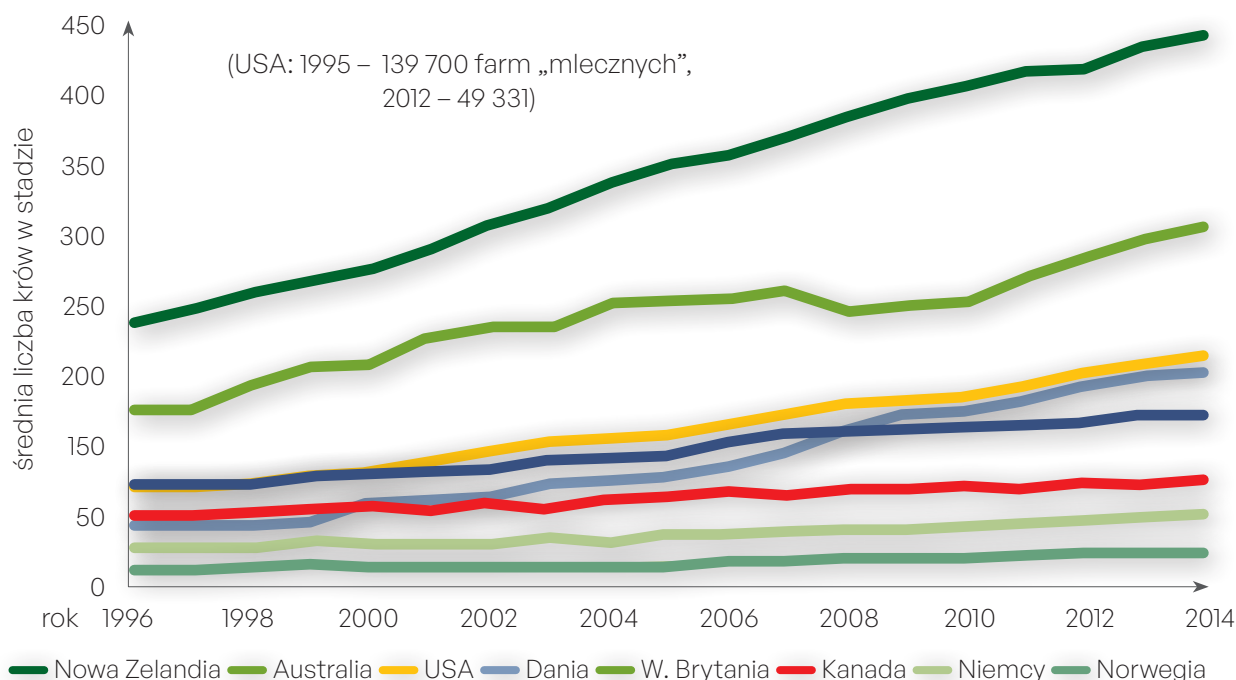
Pomimo wzrastającej z roku na rok presji społecznej na zdrowie i dobrostan krów, na produkcję zdrowej żywności i na czystość środowiska, w tym na ograniczanie wydajności mleka (ruchy ekologiczne: „wysoka wydajność mleka to nadmierne eksploatowanie zwierząt”), nie ma możliwości odwrócenia tendencji do zwiększania

wydajności mleka na drodze genetycznej. Selekcja genomowa oraz coraz nowocześniejsze technologie rozrodu (embriotransfer) przyczyniają się do bardzo szybkiego wzrostu potencjału produkcyjnego krów. Nie można zatrzymać postępu nauki, bo „nowa”, zmieniana krowa produkuje więcej i bardziej efektywnie. Skoro nikogo dzisiaj nie dziwi wydajność mleka na poziomie 11 000 kg, to można przewidywać, że w roku 2050 taką akceptowalną wydajnością będzie na przykład 15 000 kg. Z dzisiejszej perspektywy można zakładać, że będzie to wydajność osiągnięta bardziej efektywnie. Rodzi się jednak wiele pytań, w tym przede wszystkim jaka będzie długość okresu użytkowania takich krów, a także jak je można skutecznie i efektywnie nakarmić, by pokryć zapotrzebowanie na tak wysoką produkcję mleka. Z punktu widzenia całego sektora produkcji mleka w Polsce można również zapytać ile mleka będziemy potrzebowali w Polsce, od ilu krów, utrzymywanych w ilu stadach?

Jak nakarmić coraz wydajniejszą krowę?

W selekcji w kierunku większej wydajności mleka często „zapomina się” o tym, że zapotrzebowanie zmienionej genetycznie krowy będzie bardzo trudne do pokrycia. Warto uświadomić sobie, że krowa o wydajności 80 kg mleka/dzień

ryc. 2. Zmiany w wielkości gospodarstw mlecznych w wybranych krajach (Barkema i in., 2015).





będzie wymagała pobierania około 35 kg suchej masy dziennie. Czy będzie to możliwe? Bo krowa, która pobiera 36 kg suchej masy będzie musiała pobierać paszę w tempie 0,25 kg suchej masy na minutę... Z dzisiejszej perspektywy równie trudne wydaje się układanie dawek pokarmowych na produkcję 80 kg mleka/dzień? W mojej opinii potrzebny jest przełom w nauce o żywieniu krów, nowe odkrycie naukowe. Jakaś zmiana, podobna do tej jaką było powszechne wprowadzenie wozów paszowych i systemu TMR. Niestety, współczesne krowy mleczne są dzisiaj lepiej „hodowane” niż żywione. Postęp genetyczny związany z produkcją mleka w grupie mlekowym jest większy niż postęp w możliwości większego pobierania paszy przez krowy. Kolejnym wyzwaniem będzie produkcja pasz dla takich krów, zwłaszcza pasz objętościowych, skoro w kolejnych latach przewiduje się z jednej strony zmniejszanie powierzchni użytków rolnych, a z drugiej strony wykorzystywanie jej do konkurencyjnej produkcji biomasy na cele energetyczne. Można przewidywać, że z powodu kurczącej się powierzchni użytków rolnych konieczne będzie poszukiwanie nowych źródeł pasz, w tym pochodzących z owadów czy glonów (wodorosty; np. *Spirulina*), a także pasz pochodzących z upraw hydroponicznych (tam gdzie dostępna będzie woda). Można również przewidywać jeszcze bardziej intensywne wykorzystywanie produktów odpadowych z przemysłu rolno-spożywczego.

Można również zakładać, że wraz z rozwojem biotechnologii pojawią się nowe dodatki paszowe, w tym:

- dla zwiększenia strawności – enzymy, w tym fibrolityczne
- dla zwiększenia gęstości energetycznej dawki (modyfikowana skrobia, nowe tłuszcze paszowe, itp.)
- dla prewencji kwasicy żwacza, w tym SARA
- ograniczające metanogenezę – wodorosty, NOP, itp.
- ograniczające emisję N i P
- zwiększające potencjał antyoksydacyjny
- stymulujące system odpornościowy krowy
- zmieniające mikrobiom żwacza i/lub jelit.

Z dzisiejszej perspektywy wydaje się, że będą to dodatki produkowane bez genetycznej modyfikacji.

Wysoko wydajna krowę w zmienionej oborze

Wraz z rozwojem genotypu zwierząt (zmieniona krowa) zmiany będą również dotyczyć technologii produkcji. Ze względu na wymagania zwierząt, a także na presję społeczną, można przewidywać znacznie większe zainteresowanie zrównoważoną produkcją mleka, w tym większą dbałością o dobrostan krów. Z pewnością pojawią się nowe technologie w żywieniu, doju, rozrodzie i utrzymaniu krów. Wraz z rozwojem technologii znacznie większego znaczenia nabierze tzw. chów precyzyjny krów (precision farming), wykorzystujący dane (big data), internet rzeczy (IoT, internet of things) czy drony. Dzisiaj, tj. w 2023 roku nie jesteśmy w stanie wyobrazić sobie wpływu sztucznej inteligencji (AI) na hodowlę i chów krów. Także na ochronę ich zdrowia czy zarządzanie rozrodem. Już dzisiaj w wielu gospodarstwach „produkowanych” jest wiele danych, które nie są wykorzystywane do szeroko pojętego zarządzania stadem. Można przewidywać, że AI będzie wykorzystywana do integracji tych danych oraz do podejmowania właściwych decyzji hodowlanych, żywieniowych, weterynaryjnych itp.

Zmiany w gospodarstwach mlecznych muszą uwzględniać zmiany demograficzne. „Nowy farmer” będzie musiał być bardzo dobrze wykształcony, otwarty na wiedzę, zorientowany biznesowo. Personel zatrudniony (w większości spoza rodziny) będzie musiał podlegać zmienionym standardom kształcenia, także akademickiego. Dotyczy to również kształcenia lekarzy weterynarii. Przykłady z innych krajów (np. Norwegia, Holandia, Niemcy) wskazują na robotyzację (nie tylko doju) jako najciekawszą alternatywę wobec braku wykwalifikowanego personelu.

Podsumowanie

Pomimo stosunkowo dobrej kondycji sektora mlecznego w Polsce, warto dyskutować o jego perspektywach w przyszłości, z uwzględnieniem licznych uwarunkowań i ograniczeń. Z pewnością w najbliższych latach, ze względu na selekcję genomową oraz nowe technologie rozrodu zwiększy się potencjał produkcyjny krów, a wyzwaniem będzie pokrycie ich zwiększonego zapotrzebowania na składniki pokarmowe. Warto również dyskutować nad możliwością wykorzystania nowych technologii w chowie krów.



Leczenie stanów zapalnych wymienia przeszłość, teraźniejszość i przyszłość

Sebastian Smulski^{1,2}, Tomasz Pelec¹, Kacper Konieczny¹

¹ Katedra Chorób Wewnętrznych i Diagnostyki Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, ² Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne Vetlab, vetlab.pl

Leczenie *mastitis* to coraz trudniejszy temat, gdyż krowy mleczne produkują coraz większe objętości mleka przez co są bardziej podatne na spadki odporności. Zaburzenia immunologiczne z kolei objawiają się głównie w zwiększonej podatności na zapalenia gruczołu mlekowego przez co zmniejsza się wydajność mleczna, a w dalszej kolejności należy wymienić pojawiające się problemy w rozrodzie. Leczenie *mastitis* w przeszłości ze względu na niską wydajność mleczną było zdecydowanie prostsze. Bardzo często pomagało częste zdajanie chorej ówiartki. Dodatkowe zastosowanie oksytocyny znacząco poprawiało efektywność leczenia. Wraz za wzrostem wydajności mlecznej za-

często stosować antybiotykoterapię – głównie dowymieniową. Bez wątplenia doprowadziło to w pierwszej kolejności do nadużywania antybiotyków w leczeniu *mastitis*. Dziś już wiemy, że ograniczenie stosowania antybiotyków to konieczność podyktowana nie tylko wymaganiami konsumenta, ale również racjonalne podejście w częstych sytuacjach zapalenia wymienia, gdzie nie stwierdza się drobnoustrojów. Stosowane w takich sytuacjach antybiotykoterapii należy zdecydowanie nazwać – nadużywaniem. Bardzo często antybiotykoterapia dowymieniowa przynosi pozorny efekt kliniczny poprzez zastosowanie prednizolonu, który przyniesie krótkotrwały efekt nawet w sytuacji aseptycznego zapalenia



wymienia. Stosowanie w takim typie zapalenia (aspetycznym) antybiotyków jest zdecydowanym błędem.

Największe ilości antybiotyków u bydła stosowane są najczęściej podczas leczenia *mastitis* (6). Tym samym najistotniejsze działania ograniczające używanie antybiotyków u bydła powinny zaczynać się od ograniczenia ich stosowania w profilaktyce i leczeniu zapaleń gruczołu mlekowego. Nie zapominajmy jednak, że oporność na antybiotyki rozwija się głównie podczas parenteralnego stosowania antybiotyków. A w szczególności tych, które dobrze penetrują do przewodu pokarmowego. Realizując parenteralną antybiotykoterapię podczas leczenia biegunek, chorób układu oddechowego, chorób układu ruchu czy cięższych postaci *mastitis* pośrednio wpływamy na szybko namnażające się bakterie przewodu pokarmowego (np. *E. coli*, *Enterococcus* spp.) co prowadzi do powstawania szczepów opornych na stosowane antybiotyki. Inaczej jest gdy stosujemy antybiotykoterapię lokalną. Gruczoł mlekowy jest naturalnie jałowy, podobnie jak pęcherz moczowy. Nie należy mylić tego pojęcia z florą fizjologiczną kanału strzykowego (*CNSy*, *Lactococcus* spp. itd.).

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 przypomnieć, że na przestrzeni lat nie zaobserwowano wśród patogenów gruczołu mlekowego drastycznych zmian w oporności na stosowane antybiotyki (3). Własne obserwacje wskazują, że częstą przyczyną pozornych zmian w antybiotykowrażliwości tych samych patogenów jest niepoprawnie wykonywany antybiogram w warunkach. Przez co złudnie można przypuszczać, że zmienność w oporności patogenów jest duża.

Przyszłość w stosowaniu antybiotyków

Przyszłość to wdrożenie elektronicznej książki leczenia oraz wprowadzenie licznych szkoleń z zakresu ograniczania stosowania antybiotyków. Szkolenia mają się głównie opierać na uświadamianiu hodowców w zapobieganiu *mastitis* i poprawie warunków dobrostanu zwierząt. Należy przyjrzeć się działaniom, które mają miejsce w krajach zachodnich. Nie należy się spodziewać żadnych innych rozwiązań niż tych

tab. 1. Liczba zebranych ankiet na temat różnych form zasuszania krów mlecznych w Europie.

	B	CH	D	DK	E	FIN	H	I	NI	P	PL	UK	S
terapia dla wszystkich	81	63	70	0	95	10	95	95	5	70	90	80	0
SDCT	16	35	20	70	5	80	5	1	85	25	5	10	30
brak terapii	3	2	10	20	0	10	0	4	10	5	5	2	70
kryteria SDCT													
historia zapaleń	89	60	60	40	100	50	100	99	40	80	45	80	80
LKS w dniu zasuszenia	9	15	15	40	0	20	0	1	50	10	45	15	15
bakteriologia w dniu zasuszenia	2	30	25	10	0	0	0	0	5	10	10	5	5
PCR	0	20	0	10	0	30	0	0	5	0	0	1	1

B – Belgia, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, DK – Dania, E – Hiszpania, FIN – Finlandia, H – Węgry, I – Włochy, NI – Holandia, P – Portugalia, PL – Polska, S – Szwecja, UK – Wielka Brytania

już sprawdzonych. W pierwszej kolejności obligatoryjna wydaje się być selektywna terapia w zasuszeniu. Za pewne wszyscy czytelnicy wiedzą o co chodzi. Wspomniany typ terapii jest stosowany z różną popularnością w krajach Europy (tab. 1), (7).

Z tabeli jasno wynika, że w takich krajach jak Dania, Finlandia, Holandia bardzo popularna jest SDCT. Nie wynika to z chęci stosowania tego rozwiązania tylko z narodowych uregulowań prawnych. Proszę zwrócić uwagę, że w takich krajach jak Szwecja bardzo popularnym jest brak antybiotykoterapii zasuszeniowej. Czy w tych krajach jakość produkowanego mleka jest znacząco gorsza? Odpowiedź brzmi – nie. W krajach skandynawskich oraz Danii obostrzenia wydają się być największe. Tam największy odsetek stosowanych antybiotykoterapii jest oparty na penicyliny prokainowej i penetamacie w połączeniu z karprofenem. W Danii stosowanie fluorochinolonów jest całkowicie zabronione od kilku lat i w to miejsce zostały wprowadzone sulfonamidy w połączeniu z trimetoprimem. Branża mleczarska zrezygnowała dobrowolnie ze stosowania cefaloporyn III i IV generacji. W 2010 roku dla ferm > 100 krów powstała konieczność podpisywania kontraktów z lekarzami weterynarii, aby ich udział był większy w profilaktyce. Po tych działaniach jakość produkowanego mleka poprawiła się (średnia liczba komórek somatycznych z tych stad wynosi 202 tys./ml), a poziom brakowania również nie uległ istotnej zmianie (4). Zatem nie potrzeba lepszych dowodów na to, że ograniczenie stosowania antybiotyków nie musi oznaczać pogorszenia jakości produkowanego mleka. Oczywiście najważniejsza w tym wszystkim pozostaje świadomość hodowcy, która w naszym kraju pozostawia jeszcze wiele do życzenia.

Selektywna terapia *mastitis* w laktacji (Selective Lactating Cow Therapy - SLCT)

Oprócz rozwoju podejścia prewencyjnego na arenie europejskiej wymienia się jeszcze działania, które mają pozwolić podejmować właściwsze decyzje o rozpoczynaniu antybiotykoterapii na podstawie wyników badań laboratoryjnych (1). Jednak problem z zastosowaniem wyników badań laboratoryjnych w przypadku leczenia zapaleń klinicznych wszędzie pozostaje ten sam.

Czas wydania wyniku to element dyskwalifikujący użyteczność otrzymanych danych z laboratorium do podjęcia właściwego leczenia (9). Nie zapominajmy, że wynik „brak wzrostu” na wyniku laboratoryjnym wymaga inkubacji minimum 48-72 h. Nie oczekujemy zatem, że laboratoria skrócą czas wydania wyniku (chyba, że zmienią się metody badawcze). Laboratoria weterynaryjne wciąż są potrzebne do rozpoznania bakteriologicznego, antybiotykowrażliwości w przypadku badań przesiewowych mleka (np. nosicielstwa *S. aureus*), próby podejmowania leczenia świeżych zapaleń podklinicznych czy do podejmowania leczenia kolejnych nowych przypadków *mastitis* w danym stadzie. Badania laboratoryjne nie nadają się do ustalania leczenia konkretnego świeżego przypadku *mastitis clinica*. Czas realizacji jest zbyt długi. W tej sytuacji rozwiązaniem pozostają podłoża „On farm culturing”. Czyli podłoża, która pozwalają nam z mniejszą lub większą dokładnością określić rodzaj patogenu lub jego braku w przypadku takich zapaleń wymienia w ciągu maksymalnie 24 godzin. Wśród najpopularniejszych na naszym rynku są Vetorapid (Vetoquinol), PM test (Labmediaservis), Mastidecide (Livisto).

Doświadczenia własne zebrane z kilkunastu ferm wyraźnie wskazują, że ograniczenie stosowania antybiotyków podczas leczenia zapaleń klinicznych jest możliwe w 40-60% z jednoczesną poprawą efektywności leczenia.

Selektywna terapia w zasuszeniu (Selective Dry Cow Therapy - SDCT)

Terapia selektywna to najpewniejsze realizowane działanie jakie będzie wdrożone w naszym kraju. Zasada terapii jest za pewne znana czytelnikowi. Trudniej o właściwe kryteria. Przyjmowane kryteria SDCT dla krów w Europie są różne. Zasady, które będą obowiązywać w naszym kraju też nie są jeszcze znane.

Kryteria dla stada:

Obecność patogenów zakaźnych jak *S. aureus*, *Str. agalactiae*, *Prototheca* spp. to wyraźne przeciwwskazania do wdrażania SDCT (7). Jest to całkowicie zrozumiałe, gdyż do nowych infekcji patogenami zakaźnymi dochodzi głównie na początku zasuszenia. Brak podawania antybiotyku u krów zdrowych naraża je na zakażenie



właśnie tymi patogenami. W tych okolicznościach zdecydowanie potrzebne jest działanie profilaktyczne antybiotyku. Kolejnym istotnym przeciwwskazaniem do wdrażania SDCT w stadach jest wysoki odsetek zapaleń na tle *S. uberis*. Tutaj sytuacja jest podobna jak w przypadku patogenów zakaźnych. Paciorkowiec wymieniowy jak wiemy posiada również cechy zakaźności, więc ten argument również powinien być przeciwwskazaniem do wdrażania SDCT. Doświadczenia własne wskazują, że wprowadzanie SDCT w stadach gdzie średnia ważona liczby komórek somatycznych z raportów wynikowych przekracza 300 tys./ml jest wysoce niebezpieczne.

Kryteria dla krów:

Pobieranie próbek do badań bakteriologicznych mleka ćwiartkowego przed zasuszaniem wydawałyby się najwłaściwszym rozwiązaniem lecz może okazać się rozwiązaniem trudnym do realizowania (9). Najpopularniejszą metodą selekcji jest analiza comiesięcznej liczby komórek somatycznych z Raportów Wynikowych Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka. Wśród tej metody możemy brać pod uwagę ostatni miesiąc wyników, trzy ostatnie miesiące bądź cały okres laktacji (Biggs, Torres). Inną metodą jest użycie TOK (Terenowy Odczyn Komórkowy) w dniu zasuszenia wraz z analizą zapaleń klinicznych w kończącej się laktacji (2, 8). Metody selekcji z użyciem badań bakteriologicznych przed zasuszeniem wydają się jednak bardziej obiecujące, gdyż jesteśmy w stanie stwierdzić brak obecności bakterii w każdej ćwiartce przez co stosowanie antybiotyku w takich sytuacjach jest bezzasadne (5). Stosowanie sztucznych czopów to kolejne pewne działanie, które powinno rozwinąć się na większą skalę w przyszłości. Celowane leczenie mastitis to niewątpliwa przyszłość. Dzięki takiemu podejściu znacząco ograniczamy zużycie antybiotyków oraz znacząco ograniczamy powstawanie szczepów opornych na stosowane antybiotyki z jednoczesnym poprawieniem efektywności leczenia. Szczegóły tego typu działań nie są jeszcze w naszym kraju określone i trudno przewidzieć w jakim kierunku będą ewoluowały. Jednak śmiało można stwierdzić, że jest to nowsza i precyzyjniejsza metoda działań lekarskich, gdzie stosowanie antybiotyków jest zdecydowanie bardziej racjonalne.

Piśmiennictwo:

1. Association BV. BVA position on the responsible use of antimicrobials in food producing animals. UK: British Veterinary Association; 2019. Available from: URL: <https://www.bva.co.uk/media/1161/bva-policy-position-on-the-responsible-use-ofantimicrobials-in-food-producing-animals-1.pdf>
2. Biggs, A., Barrett, D., Reyher, K., Bradley, A., Green, M., & Zadoks, R. (2016). Routine antibiotic dry cow therapy. Where next? *The Veterinary Record*, 178(7), 174.
3. Chan, K.W.; Bard, A.M.; Adam, K.E.; Rees, G.M.; Morgans, L.; Cresswell, L.; Hinchliffe, S.; Barrett, D.C.; Reyher, K.K.; Buller, H. Diagnostics and the challenge of antimicrobial resistance: A survey of UK livestock veterinarians' perceptions and practices. *Vet Rec.* 2020, 187.
4. Danish Veterinary and Food Administration. Distribution and Use of Veterinary Drugs in Denmark. 2017. Available online: https://www.foedevarestyrelsen.dk/english/Animal/AnimalHealth/Veterinary_medicine/Pages/default.aspx (accessed on 15 June 2020).
6. Landin, H., Søilverød, L., Whist, A. C., Katholm, J., Rattenborg, E., Kulkas, L., Carlsson, J. (2011). Nordic Guidelines for mastitis therapy. Swedish Dairy Association.
7. Ruegg, P.L. A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *J. Dairy Sci.* 2017, 100, 10381–10397.
8. Scherpenzeel i wsp. Praca doktorska 2017, Utrecht University.
9. Torres, A. H., Rajala-Schultz, P. L., DeGraves, F. J., & Hoblet, K. H. (2008). Using dairy herd improvement records and clinical mastitis history to identify subclinical mastitis infections at dry-off. *Journal of Dairy Research*, 75, 240–247.
10. Wilm, J., Svennesen, L., Østergaard Eriksen, E., Halasa, T., Krömker V.: Veterinary Treatment Approach and Antibiotic Usage for Clinical Mastitis in Danish Dairy Herds. *Antibiotics*, 2021, 10, 189.



Nowe strategie w profilaktyce *mastitis*

Marga Penelas López DVM

Global Product Manager HIPRA, marga.penelas@hipra.com

Zmiany w sposobie pozyskiwania mleka i warunki higieniczne, jakie temu towarzyszą, zgodnie z przewidywaniami korespondują bezpośrednio z poprawą stanu zdrowotności wymion. Nieustanne starania nad poprawą jakości produktów nabiałowych doprowadziły do ogromnych postępów w zakresie konserwacji, polepszenia ich walorów smakowych oraz kontroli *mastitis*. Dodatkowo udało się ograniczyć rolę mleka jako nośnika chorób zoonotycznych. Z tego powodu mleko i jego pochodne są obecnie jednymi z najbezpieczniejszych produktów oferowanych konsumentowi.

Obserwując stopniową poprawę jakości mleka na przestrzeni ostatnich lat można zauważyć, że to właśnie kontrola *mastitis* zawsze była i będzie jednym z głównych wyzwań na wszystkich etapach produkcji. Przeszłość, do której się odwołujemy, nie jest tak odległa. W 1992 roku opublikowanie Dyrektywy 92/46/EWG ustalającej warunki sanitarne obowiązujące przy produkcji mleka, doprowadziło do stworzenia i rozpowszechnienia programów jakości mleka w Unii Europejskiej, które stały się kluczowym punktem w kwestii poprawy zdrowotności wymion. Przystąpienie Polski do struktur UE w 2004 roku wiązało się z koniecznością spełnienia wyższych standardów jakości mleka. W okresie przejściowym wiele gospodarstw mogło korzystać ze specjalnych dotacji na pokrycie kosztów inwestycji niezbędnych do spełnienia standardów unijnych, co przyczyniło się do ich rozwoju w zakresie doposażenia w nowocześniejszy sprzęt oraz skorzystania z usług weterynaryjnych.

Brak konkretnej wiedzy na temat zależności między sprzętem udojowym a jakością mleka i zdrowiem wymion powodował, że początkowo

zalecenia techniczne opierały się wyłącznie na higienie, rozumianej jako dezynfekcja podczas doju. Częstość występowania *mastitis* wywołanego przez zakaźne mikroorganizmy w tym czasie była niezwykle wysoka, prawie tak duża, jak frustracja hodowców i lekarzy weterynarii z powodu braku sukcesów w eradykacji tych patogenów. Zamiast tego poczucie sukcesu w leczeniu mikroorganizmów środowiskowych za pomocą koktajli antybiotykowych stworzyło klimat konformizmu i optymizmu.

Na początku XXI wieku sektor modernizował się w szybkim tempie: era cyfryzacji nie pozostała na boku rolnictwa, zwierząt gospodarskich i weterynarii, a wymagania dotyczące jakości mleka w dużym stopniu się do tego przyczyniły. Coraz bardziej wyszukany sprzęt udojowy, podnoszenie kompetencji i specjalizowanie się hodowców oraz zootechników, wyższa jakość/lepsza konserwacja paszy produkowanej w gospodarstwach, doskonalenie genetyczne i większe możliwości w diagnostyce patologii i analizie danych uzyskanych w gospodarstwie to tylko niektóre z wielkich zmian, jakie zaszły w branży w stosunkowo krótkim czasie.

Wspomniane czasy, będące nieśmiałymi początkami poprawy zdrowotności wymion krów w gospodarstwach oraz obecny okres, w którym zawsze mówimy o zarządzaniu, mają jedną wspólną cechę – pomimo mówienia o profilaktyce, wciąż działamy „gasząc pożary”, wielokrotnie lecząc zwierzęta i jeżdżąc do nagłych wypadków. Wszystko to prowadzi do ujemnego bilansu rachunków w gospodarstwie z powodu nadmiernych wydatków na leki, mleka karencyjnego, eliminacji przewlekle chorych krów, śmierci zwierząt i powtarzającego się nieprzestrzega-



nia nowych przepisów dotyczących rozważnego stosowania antybiotyków. To oczywiste, że pomimo dalszego stosowania tej błędnej strategii, z biegiem czasu poczyniliśmy ogromne postępy: liczba komórek somatycznych – bezpośrednia miara zdrowia wymion, znacznie spadła w ostatnich latach. Ponadto zmniejszyliśmy do bardzo niskiego poziomu częstość występowania *mastitis* powodowanego przez czynniki zakaźne, co na początku stanowiło duże wyzwanie. Jednak krowy wciąż chorują.

Co nas czeka w przyszłości? Jeśli zapytamy hodowców i zootechników, jednogłośnie odpowiedzą, że oprócz niskich kosztów produkcji i wysokiej ceny produkowanego mleka, chcemy czegoś w rodzaju „superkrow”, które są odporne na choroby. Jeśli mówimy o „superkrowach” i zdrowiu wymion, to jednym z największych wyzwań jest hodowla zrobotyzowana: ten system wymaga najwyższego stopnia intensyfikacji produkcji mleka zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, z koniecznością maksymalizacji dobrostanu zwierząt.

W ostatnich latach liczba instalacji automatycznych systemów doju znacznie wzrosła. Dzisiejsze społeczeństwo miejskie kojarzy roboty z dobrostanem i wygodą krów. W terenie to znak braku siły roboczej i fakt, że istniejąca może mieć niewielkie kwalifikacje, tworząc prawdziwe wąskie gardło w gospodarstwach. Poza tym dojenie jest pracą powtarzalną i monotonną, z niewygodnymi godzinami pracy, trwa 365 dni i odbywa się w „nieprzyjnym” miejscu pracy. Rozwój automatycznych systemów dojenia (AMS) ma swoje wytłumaczenie w chęci poprawy warunków pracy rolników, przekształceniu ich z „dojarzy” w „kierowników doju”. Ponadto roboty udojowe mają zoptymalizować wykorzystanie paszy, usprawnić zarządzanie gospodarstwem, dodać skuteczniejszą kontrolę doju, wyższą jakość mleka oraz lepszy i bardziej obiektywny monitoring zwierząt.

Utrzymanie zdrowych krów w naszym coraz bardziej zintensyfikowanym i profesjonalnym systemie produkcji (takim jak AMS) oraz zmniejszone stosowanie środków przeciwdrobnoustrojowych wymaga ambitnego zarządzania i lepszego zrozumienia *mastitis*. Pomimo ciągłej ewolucji w ostatnich latach w zakresie profilaktyki, *mastitis* jest nadal jedną z najbardziej fru-

strujących chorób, krowy wciąż chorują i nie reagują odpowiednio na leczenie.

Dlatego główny cel osób pracujących w tego typu wysoko zintensyfikowanych i zrobotyzowanych obiektach musi różnić się od przeszłości pod względem zdrowia wymion. W najbliższej przyszłości kluczowe znaczenie będzie miała poprawa stanu odporności stad w okresie laktacji, ponieważ wrodzona i nabyta odporność może zostać osłabiona ze względu na specyficzne wymagania zrobotyzowanych systemów udojowych. Innymi słowy, dzięki przewidywaniu (kontynuacja pracy nad strategiami zapobiegania w celu zmniejszenia stresu i zwiększenia homeostazy) i odporności (wysokim statusie immunologicznym zwierząt), utrzymamy krowy w zdrowiu. Przejście z konwencjonalnego systemu dojenia na dój zrobotyzowany oznacza nie tylko zmianę sposobu dojenia zwierząt, ale także sposobu ich karmienia i zachowania. Interakcje między aktywnością, zachowaniem zwierząt, żywieniem, poborem paszy, zdrowiem i produkcją mleka są

The Reference in Prevention for Animal Health

W kontroli mastitis

PRE
to nowe

PRO

Elastyczne i wygodne programy szczepień, dostosowane do potrzeb każdego stada.

STARTVAC® i UBAC®
dostępne w opakowaniach 1d, 5d oraz 25d

Zapoznaj się z aktualnymi metodami kontroli mastitis na www.mastitisvaccination.com

HIPRA POLSKA
Hipra Polska, Sp. z o.o., ul. Wincentego Rymskiego 31, 03-697 Warszawa, Polska
Tel.: (+48) 22 642 33 06 Fax: (+48) 22 858 86 72 polska@hipra.com www.hipra.com

złożone i stają się jeszcze bardziej złożone w automatycznym doju.

Podczas instalowania lub dostosowywania obór do udoju zrobotyzowanego należy stosować kryteria mające swoje źródło w etiologii behawioralnej tych zwierząt, aby zminimalizować stres: znajomość i przewidywanie ruchu bydła, kontrolowanie jego ruchu bez użycia siły, promowanie pozytywnych interakcji społecznych i unikanie warunków, które powodują wrogie zachowania zwierząt względem siebie, ma kluczowe znaczenie w tego rodzaju systemach. Utrzymywanie zwierząt w nieodpowiednich obiektach lub z nieefektywnym sprzętem zrobotyzowanym często prowadzi do ich frustracji, stresu lub strachu, co może rozwinąć u nich poważne patologie związane z nieosiągnięciem swoich celów. Przykładem tego jest przekształcenie obór z tradycyjnymi systemami udojowymi w AMS. Lokalizacja robotów i modyfikacje w obiektach mają kluczowe znaczenie: w wielu przypadkach przestrzeń dostępna dla ciągłego ruchu zwierząt wokół robota jest niewystarczająca, a zwierzęta wokół nich generują agonistyczne (negatywne) zachowania. W konsekwencji krowy o mniejszym temperamencie nie mają możliwości swobodnego korzystania z robota, co czyni je bardziej podatnymi na choroby z powodu niezaspokajania swoich celów (czyli dojenia i jedzenia).

Optymalizacja stada w gospodarstwach AMS wiąże się z większym ryzykiem, zwłaszcza jeśli chodzi o żywienie. W systemach zrobotyzowanych mówimy o „PMR” lub „częściowo wymieszanej dawce” zamiast o TMR (całkowita wymieszana racja). Tutaj jedna część karmy jest podawana w dawce podstawowej, a druga przez wagę podającą paszę w robocie, co pozwala nam zbliżyć się do potrzeb żywieniowych każdego zwierzęcia. Właściwa równowaga między podstawową dawką pokarmową, a tą zadawaną przez robot będzie decydować o produktywności zwierząt. Błędy w karmieniu powodowane przez roboty będą miały wpływ na całkowite spożycie błonnika i/lub średnią ilość wejść danej sztuki, co może prowadzić do różnych patologii, a w konsekwencji do zapalenia wymienia.

Faza przejściowa i początek następnej laktacji są bardzo interesujące ze względu na dużą różnorodność chorób, na które chorują krowy oraz liczne zmiany w układzie odpornościowym, które mają wpływ na gruczoł mlekowy. Ważnym czynnikiem przyczyniającym się do rozwoju zaburzeń zdrowotnych krow w okresie przejściowym jest stres metaboliczny, który występuje, gdy krowy

nie przystosowują się do fizjologicznie zwiększonego zapotrzebowania na składniki pokarmowe niezbędne do wycielenia i rozpoczęcia laktacji.

Stres cieplny, nadmierne zagęszczenie, przekroczenie zalecanej liczby zwierząt na jednostkę udojową oraz niski pobór suchej masy w okresie zasuszenia jeszcze bardziej potęgują stres powodując tym samym immunosupresję. W gospodarstwach AMS ze względu na intensywny ruch zwierząt i zwiększoną interakcję między nimi, liczba krow z kulawiznami jest naturalnie większa. Z powodu tego ciągłego bólu poziom stresu dalej wzrasta.

Dlatego wszystkie strategie mające na celu zmniejszenie stresu metabolicznego i wpływu innych stresorów w fazie przejściowej oraz zwiększenie odporności na *mastitis* pomogą naszym krowom zachować zdrowie. Szczepionki skierowane przeciwko *mastitis* to sprawdzone narzędzie zmniejszające nasilenie choroby, minimalizujące nowe infekcje i ograniczające rozprzestrzenianie się patogenów, co jest kluczowe w systemach AMS, ponieważ mamy tylko jeden punkt udojowy dla całej grupy krow.

Przez lata, od czasu stworzenia pierwszych programów dotyczących jakości mleka, strategie zarządzania opierały swój sukces na praktykach higienicznych. W okresie laktacji mamy do czynienia ze stresem u krow związanych z brakiem dobrego samopoczucia w czasie doju, ponieważ roboty nie zawsze są przystosowane do indywidualnych wydajności i przepływu mleka, można powiedzieć, że mamy problem z dostosowaniem robotów do zdolności wydajnościowych krow. Zarządzanie i selekcja genetyczna pozwalają otrzymać większą ilość mleka pęcherzykowego w stosunku do mleka zatokowego. Najnowsze trendy w redukcji stresu związanego z dojem sugerują, że powinniśmy zwiększać wydajność krow poprzez manipulowanie parametrami robota, uprzyjemniając krowom czas doju, ale niezbędne będzie wcześniejsze poszerzenie wiedzy na temat budowy i fizjologii gruczołu mlekowego związanej z tym tematem. Ponadto zwiększenie ilości skutecznych wejść i ich regularności poprawi wydajność krow, a tym samym poprawi zdrowie wymion.

Obsługa gospodarstw zrobotyzowanych wymaga większej wiedzy, aby rozpoznawać stres i kontynuować pracę nad rozwojem strategii łagodzenia jego wpływu na produktywność i dobrostan zwierząt. Oprócz tego możemy kontynuować działania profilaktyczne jak przed laty, teraz również zwiększając poziom odporności na niektóre patogeny odpowiedzialne za występowanie *mastitis*.



Farmakologiczne możliwości regulacji funkcji przewodu pokarmowego bydła

Michał Bednarski

Zakład Chorób Zakaźnych Zwierząt i Administracji Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wstęp

Przeżuwacze mają bardzo specyficzną budowę a co za tym idzie fizjologię przewodu pokarmowego. Istotną częścią umożliwiającą trawienie pokarmu roślinnego przy wykorzystaniu mikroflory są przedżołądki (żwacz, czepiec, księgi). Dalsza część począwszy od trawieńca, czyli żołądka właściwego poprzez jelita odpowiadają przewodowi pokarmowemu zwierząt monogastycznych.

Choroby przedżołądków

W przedżołądkach dochodzi do trawienia (fermentacji) pokarmu roślinnego przez specyficzne drobnoustroje. Żwacz z czepcem u przeżuwaczy ulegają skurczom, które następują co 1 do 3 minut (dla bydła są to 2-3/2 minuty). Aktywność przedżołądków jest kontrolowana przez centralny układ nerwowy poprzez nerw błędny ale także hormonów. Dla prawidłowego funkcjonowania konieczne jest utrzymanie właściwego składu mikroflory (pierwotniaków i bakterii), a jest to ściśle zależne od pH. Zatem niezwykle istotne jest właściwa podaż włókna, co stymuluje przeżuwanie i produkcję śliny. Mechanizm buforujący przy obecnej diecie krów wysokoprodukcyjnych jest wspomagany dodatkiem buforów do dawki pokarmowej. Farmakologia przedżołądków istotnie różni się od farmakologii dalszej części przewodu pokarmowego. Zaburzenie funkcjonowania przedżołądków w szczególności żwacza i czepca nazywane jest niestrawnością. Obejmuje ono zaburzenia motoryki przedżołądków oraz procesów fermenta-

cyjnych (zwykle oba procesy występują łącznie, ponieważ jedno jest następstwem drugiego) i w konsekwencji prowadzi do nieprawidłowości w zakresie struktury, składu chemicznego i mikrobiologicznego treści przedżołądków.

Zaburzenia procesów fermentacyjnych i motoryki przedżołądków mogą być wynikiem wielu procesów zarówno wynikających z czynników żywieniowych (zamian paszy), niewłaściwego pH, bólu, uszkodzenia nerwy błędny, obecności ciał obcych, w dalszej kolejności: ograniczonego dostępu do wody, chorób zakaźnych i niezakaźnych, zatruc, chorób metabolicznych, uszkodzeń w obrębie jamy ustnej, przełyku czy przedżołądków, niedostatecznej produkcji śliny i jej dostarczania do przedżołądków (np. zmniejszona produkcja, problemy z przełykaniem). Ponadto przy każdej chorobie u przeżuwaczy występuje ryzyko wystąpienia zaburzeń w funkcjonowaniu przedżołądków. Dlatego też, w przypadku każdej choroby należy również ocenić funkcjonowanie przewodu pokarmowego i jeśli to konieczne za wszelką cenę i jak najszybciej przywrócić jego prawidłową funkcję.

Ogólne zasady leczenia chorób przedżołądków

Schemat leczenia chorób przedżołądków obejmuje usunięcie przyczyny niestrawności oraz jak najszybsze przywrócenie prawidłowego funkcjonowania przedżołądków (w tym fermentacji). W pierwszej kolejności należy zapewnić prawidłową paszę wraz ze składnikami niezbędnymi do rozwoju/normalizacji a następnie

funkcjonowania mikroflory żwacza. Następnie usunąć/zredukować przyczyny niestrawności (np. stabilizacja pH żwacza, wycofanie zepsutej paszy, usunięcie treści żwacza, zinaktywowanie toksyn, upuszczenie gazu) oraz pobudzić rozwój prawidłowej mikroflory (poprzez zastosowanie np. preparatów komercyjnych, drożdży), ustabilizować pH i stymulować przeżuwanie (prawidłowego aktywności żwacza i czepca).

Duża część preparatów przeznaczonych do tego celu to mieszanki do wlewów dożwaczowych (tzw. drenchingu). Obecnie ze względu na wygodę i wymogi w odniesieniu do zwierząt produkcyjnych stosuje się zwykle w tym celu preparaty gotowe. Oczywiście nie wszystkie choroby przedżołądków mogą być skutecznie leczone, jak np. zespół Hofflunda, który niemal zawsze wiąże się z koniecznością wybrakowania chorej sztuki.

Leki i dodatki paszowe pobudzające fermentację

Istnieje wiele złożonych preparatów komercyjnych do wlewów dożwaczowych. Ich skład opiera się na składnikach będących prekursorami glukogenezy, substancjach buforujących, mikro i makroelementach, drożdżach oraz dodatkach o gorzkim smaku (zioła np. goryczka, korzeń wymiotnicy). Każdy ze składników ma określoną funkcję: związki glukoplastyczne dostarczają energii organizmowi (propioniany są prekursorami glukozy), jednak wcześniej stymulują namnażanie się mikroflory oraz stymulują fermentację; bufony mają na celu utrzymanie pH na odpowiednim poziomie (duża część niestrawności ma charakter kwaśny i wynika ze zbyt dużego spożycia łatwostrawnych węglowodanów); dodatek drożdży sprzyja namnażaniu się bakterii *Megasphaera elsdenii* i *Selenomonas ruminantium*, rozkładających kwas mlekowy a tym samym redukują kwasinę mleczanową żwacza. Dodatkowo żywe drożdże bardzo szybko rozpoczynają fermentację, która sprzyja mieszaninowi treści przedżołądków oraz odbijaniu. Gorzki smak stymuluje przeżuwanie i wydzielenie śliny. Gotowe preparaty zawierają liczne dodatki naturalne, które pomagają utrzymać funkcjonowanie mikroflory i/lub właściwe warunki w żwaczu (np. bioflawonoidy, selen, kobalt, witaminy z grupy B). Gotowe preparaty mają zastosowanie za-

równy w profilaktyce jak i leczeniu niestrawności. Wiele z nich jest stosowanych bezpośrednio po porodzie w celu stymulacji przeżuwania, apetytu oraz w celach profilaktyki chorób metabolicznych (należy zaznaczyć, że ich skład różni się od tych przeznaczonych do leczenia).

Obecnie coraz powszechniejsze staje się wprowadzanie ziół lub ekstraktów ziołowych (np. bioflawonoidy, olejki eteryczne), jako dodatków paszowych, składników bolusów, czy preparatów na szeroko rozumiane niestrawności i choroby metaboliczne.

Farmakologiczne leczenie wzdęć

Leczenie farmakologiczne wymagane jest przy wzdęciach drobnobańkowych i polega na podaniu do żwacza preparatów zwiększających napięcie powierzchniowe. Najczęściej są to preparaty silikonowe jak np. Silitympakon, poloksalen (20-50 g) czy dokuzan sodowy rozpuszczony w oleju roślinnym. Warto zauważyć, że nie są one wchłanialne z przewodu pokarmowego. W zastępstwie można podać olej roślinny lub mleko. Co ciekawe, stosowanie monenzyny zmniejsza częstość występowania wzdęć.

Leczenie niestrawności kwaśnej

W tej części zostaną poruszone dwa zagadnienia ostra kwasica oraz podkliniczna/podostra kwasica żwacza. Pierwsza jednostka chorobowa jest przypadkiem internistycznym i wymaga zwykle indywidualnego leczenia. Druga natomiast jest chorobą metaboliczną/produkcyjną współczesnych krów i jej leczenie a właściwie profilaktyka wymaga stałego stosowania buforów głównie w paszy. W przypadku ostrej kwasicy (spożycie zbyt dużej ilości ziarna lub innego źródła łatwostrawnych węglowodanów) należy podać: 100 – 300 g (500 g) wodorotlenku magnezu zmieszanego z 10 L ciepłej wody tak by równomiernie uległ zmieszaniu z treścią żwacza. Jeżeli w trakcie leczenia kwasicy udało się ewakuować/usunąć częściowo treść żwacza, dawka wodorotlenku magnezu w pierwszym podaniu nie powinna przekraczać 225 g. Drugim związkiem pozwalającym na podwyższenie pH żwacza jest kwaśny węglan sodu. Jednak po podaniu istnieje ryzyko związane z wydzieleniem do żwacza dużych ilości gazu (dwutlenku węgla), co w połączeniu z atonią może doprowadzić do zagrażającego

życiu wzdęcia. Dodatkowo w celu usunięcia toksyn bakteryjnych stosuje się węgiel aktywny 2 g/kg masy ciała. Leczenie kwasicy żwacza wymaga nawadniania oraz leczenia kwasicy metabolicznej.

Obniżanie pH żwacza

U krów występuje kilka stanów chorobowych, w których odchodzi do wzrostu pH żwacza. Są to zatrucie mocznikiem; nastawność zasadowa (podanie za dużych ilości białka w dawce pokarmowej); gnilna zasadowica żwacza, ale także niestrawność prosta lub zatrzymanie motoryki żwacza w przebiegu, której krowa stale produkuje ślinę a nie zachodzi fermentacja a co za tym idzie produkcja lotnych kwasów tłuszczowych. Ślina ze względu na zawartość węglanów ma odczyn zasadowy i przy braku fermentacji podnosi pH do wartości powyżej 7,5. Lekiem stosowanym w takich przypadkach jest kwas octowy lub ocet (0,5-1 litra 5% kwasu octowego rozpuszczone w 10 litrach wody). Gnilna zasadowica żwacza wymaga także przywrócenia prawidłowej fermentacji (mikroflory żwacza).

Przeładowanie i zatkanie żwacza

Podstawowym lekiem do leczenia przeładowania jest parafina ciekła (olej mineralny) w ilości 1-2 litrów podawany sondą w połączeniu z masażem żwacza ułatwia pasaż przeładowanego żwacza i/lub czepca.

Leki modyfikujące motorykę przewodu pokarmowego

Na wstępie należy zaznaczyć, że upośledzenie motoryki przedżołądków jest często następstwem innych chorób (np. hypokalcemia, zakażenia), zatem postępowanie mające na celu pobudzenie tylko tego procesu, bez ustalenia i leczenia stanu chorobowego go powodującego może nie przynieść zamierzonego celu. Dodatkowo częstymi przyczynami osłabienia pracy przedżołądków (związanych lub nie z fermentacją) są mała zawartość włókna, zła jego struktura, zbyt niskie pH żwacza oraz niedobór białka w paszy.

Wśród leków o działaniu parasympatykomicycznym zastosowanie u bydła znalazła neostygmina, przede wszystkim ze względu na duże bezpieczeństwo i najmniejsze efekty uboczne.

Neutralizuje toksyny występujące w Polsce

- Wysoka skuteczność wiązania i biodegradacji toksyn
- Szerokie spektrum działania - aktywny w stosunku do toksyn wytwarzanych przez patogeny, grzyby i pleśnie
- Zawiera mikrokapsułkowane mikroorganizmy o działaniu detoksykującym o dużej zdolności do biodegradacji toksyn
- Stymuluje regenerację wątroby
- Bezpieczny i stabilny w wysokich temperaturach



Sukces przez innowacje

JHJ Sp. z o.o.

Nowa Wieś 11 | 63-308 Gizatki

Tel. (+49) 42 741 92 94 | E-mail: (+49) 42 741 92 20

Zastosowanie tej substancji (0,02 mg/kg podskórnie) przekłada się głównie na zwiększenie liczby skurczów żwacza a w nieco mniejszym stopniu na ich siłę. Przy wlewach dożylnych stymuluje motorykę jelit. Neostygmina wykazuje dodatkowo działanie na mięśniówkę jelit, mięśnie szkieletowe, stymuluje gruczoły ślinowe i potowe, kurczy mięśniówkę oskrzeli, moczowodów, powoduje zwężenie źrenic oraz bradykardię. Kolejnym lekiem stymulującym motorykę przewodu pokarmowego jest erytromycyna w dawce 0,1 mg/kg dożylnie lub 1 mg/kg, domięśniowo. Jej działanie obejmuje pobudzenie aktywności mięśniówki trawieńca i jelit.

Badania dowiodły także, że fluniksyna zwiększa częstość i siłę skurczów żwacza. Warto tutaj dodać, że niesteroidowe leki przeciwzapalne zwiększają liczbę wizyt przy stole paszowym w licznych stanach chorobowych oraz po porodzie poprzez ograniczenie bólu, co przekłada się na większe spożycie paszy zwłaszcza w okresie poporodowym.

Atropina. Istnieją dwa zasadnicze wskazania do stosowania tego leku u bydła: podanie dożylnie przed wprowadzeniem magnezu doczepcowego w celu uniknięcia jego przemieszczenia do worka dogłowego/przedniego trawieńca oraz zastosowanie atropiny w celu diagnostyki upośledzenia funkcji motorycznych przedłożadków na tle uszkodzenia gałązek nerwu błędnego (zespół Hofflunda). Potwierdzeniem tej jednostki chorobowej jest wzrost tętna o min. 16% po 15 min. od podania atropiny (40 mg/krowę, podskórnie). Lek zmniejsza również kurczliwość trawieńca prze 1 do 3 godzin od podania. Użycie atropiny w dużych dawkach u bydła może skutkować utratą apetytu oraz długotrwałą atonią przedłożadków.

Ksylazyna jest kolejnym lekiem zmniejszającym kurczliwość przedłożadków, jednak przez działanie sedatywne może potencjalnie doprowadzić do zagrażającego życiu wzdęcia (ucisk na narządy jamy klatki piersiowej). Szczegółnej ostrożności wymaga stosowanie tego leku u bydła podczas upałów, zwłaszcza jeżeli nie istnieje możliwość uchronienia zwierzęcia przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Opisane działanie obniżające kurczliwość przedłożadków może być ograniczone przez wcześniejsze zastosowanie atipamezolu (a także

tolazoliny i johimbiny). Ksylazynę podobnie, jak atropinę podaje się przed podaniem magnezu doczepcowego, w celu uniknięcia przemieszczenia do przedniego worka żwacza. Warto również pamiętać o potencjalnych efektach ubocznych działania ksylazyny, do których należą między innymi: bradykardia, ślinienie, wspomniane już wzdęcie żwacza i zachłystowe zapalenie płuc.

Butyloscopolamina sama lub w preparatach łączonych może znaleźć zastosowanie w farmakologicznym leczeniu prawostronnego przemieszczenia trawieńca (bez skrętu), jednak skuteczność jej działania w tym zakresie jest wciąż kontrowersyjna. Obecnie głównym wskazaniem związanym z chorobami przedłożadków jest podanie jej w przypadku zatkania przełyku ciałem obcym w celu obniżenia odruchowego skurczu mięśni i łatwiejszego usunięcia ciała obcego. Butyloscopolaminę stosuje się głównie w relaksacji mięśniówki jelit.

Prawidłowe funkcjonowanie przewodu pokarmowego jest kluczowe dla utrzymania jego zdrowia, produktywności a w skrajnych przypadkach także życia. Rozumienie fizjologii i znajomość zasad leczenia jest zatem kluczowe dla lekarzy weterynarii.

Literatura:

1. Al Ibrahim, R.M., Kelly, A.K., O'Grady, L., Gath, V.P., McCa-rney, C., Mulligan, F.J. 2010. The effect of body condition score at calving and supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* on milk production, metabolic status, and rumen fermentation of dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science* 93, 5318-5323.
2. Baumgartner, W. (red.), 2011. Diagnostyka kliniczna zwierząt. Urban & Partner.
3. Callaway, E.S., Martin, S.A., 1997. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactate and digest cellulose. *Journal of Dairy Science* 80, 2035-2044.
4. Lohuis, J.A., Van Leeuwen, W., Verheijden, J.H., Brand, A., Van Miert, A.S. 1989. Flunixin meglumine and flurbiprofen in cows with experimental *Escherichia coli* mastitis. *Veterinary Record* 124, 305-308.
5. Loeffler, K. 2013. Anatomia i fizjologia zwierząt domowych. PzWL
6. Meyer, N.F., Bryant, T.C. 2017. Diagnosis and management of rumen acidosis and bloat in feedlots. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 33, 481-498.
7. Nagy D.W., 2017. Diagnostic Approach to Forestomach Diseases. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 33, 441-450.
8. Plumb, D.C., 2005. *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. Stockholm, Wis. : Ames, Iowa :PharmaVet ; Blackwell Pub.
9. Snyder, E., Credille, B., 2017. Diagnosis and treatment of clinical rumen acidosis. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 2017; 33: 451-461.
10. Jee, J., DeGraves, F.J., Kim, T., Kaltenboeck, B., 2004. High prevalence of natural *Chlamydophila* spp. infection in calves. *Journal of Clinical Microbiology* 42, 5664-5672.



Patologia rozrodu u bydła przyszłość terapii i profilaktyki

Wojciech Barański, Małgorzata Rudowska

Katedra Rozrodu Zwierząt z Kliniką, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Na przestrzenie ostatnich kilkunastu lat obserwowane są zmiany w strukturze hodowli bydła mlecznego. Wcześniej były one widoczne w krajach Europy Zachodniej, a obecnie bardzo intensywnie zachodzą także w Polsce. Polegają one na zwiększaniu się liczby zwierząt w stadzie lub wzroście wydajności mlecznej, przy jednoczesnym zmniejszaniu się liczby gospodarstw. Jest to związane z kilkoma następującymi ze sobą procesami wśród których na pierwszy plan wychodzi ekonomia. Można by stwierdzić, że obecnie gospodarstwa krów mlecznych nie są po to aby produkować mleko ale po to aby zarabiać pieniądze. Wydawałoby się to oczywiste w czasie funkcjonowania gospodarki rynkowej, natomiast część hodowców nie jest przygotowana od strony wiedzy ekonomicznej do prowadzenia swoich gospodarstw w taki sposób lub po prostu nie stać ich na wprowadzenie inwestycji pozwalających na efektywną produkcję mleka. Innymi zjawiskami są coraz większe problemy ze znalezieniem pracowników, niechęć do przejmowania gospodarstw przez dzieci oraz coraz większe wymagania środowiskowe czy dobrostanowe stawiane przed hodowlą. W przestrzeni społecznej jest to między innymi związane z coraz bardziej negatywnym postrzeganiem hodowli zwierząt gospodarskich jako nieetycznego postępowania związanego z cierpieniem zwierząt oraz mającego bardzo negatywny wpływ na klimat. Takie nastawienie potencjalnych klientów mleka i jego przetworów lub wołowiny może prowadzić do mniejszego zapotrzebowania na ten surowiec w krajach bardziej rozwiniętych, wydaje się jednak mało istotne w skali całego świata, gdzie są miejsca w których ludzie głodują i dostępność żywności jest dla nich priorytetem.

Jednym z czynników warunkujących ciągłość i opłacalność produkcji mleka jest rozród, rozumiany jako jak najszybsze zacielenie krowy po porodzie. Dobra płodność krów warunkuje także posiadanie wystarczającej liczby jałówek do remontu stada, jednak obecny rozwój biotechnik związanych między innymi z seksowaniem nasienia powoduje, że korzystanie z nasienia seksowanego zmniejsza tą presję nawet przy słabo prowadzonym rozrodzie. Przy obecnym poziomie wiedzy o fizjologii i patologii rozrodu krów mlecznych coraz mniejsze znaczenie ma terapia, a coraz większe profilaktyka oraz monitoring zdrowia zwierząt pozwalające na jak najwcześniejsze wykrycie zaburzeń. Zarządzanie stadem obejmuje między innymi kontrolę dostępu do paszy i wody we wszystkich grupach technologicznych, zmiany kondycji zwierząt pomiędzy grupami czy kontrolę chorób występujących w postaci podklinicznej. Monitoring chorób dotyczy także chorób zakaźnych wpływających na płodność takich jak na przykład zakaźne zapalenie krtani i tchawicy (IBR), wirusowa biegunka bydła i choroba błon śluzowych (BVD-MD), gorączki Q czy chlamydiozy. W związku ze zmianami klimatycznymi zachodzącymi w Polsce musimy również brać pod uwagę choroby, które do tej pory występowały w regionach tropikalnych, a nie w naszym kraju, takie jak choroba niebieskiego języka czy wywołaną przez wirusa Schmallenberga. Monitoring chorób w ramach zarządzania stadem obejmuje między innymi ocenę ryzyka wystąpienia choroby czy kontrolę chorób występujących w postaci podklinicznej, które negatywnie wpływają na płodność. Dlatego badanie pH moczu czy poziomu betahydroksymaślanu jest zalecane u

krów zasuszonych aby już w tym okresie jak najlepiej zapobiec wystąpieniu niektórych chorób po porodzie. Przykładami takich schorzeń są ketoza czy hipokalcemia, dlatego coraz większe znaczenie będzie miała ocena stanu zdrowia i jak najwcześniejsze diagnozowanie aby nie dopuścić do postaci klinicznej.

Uzyskanie ciąży u krów jest warunkowane aktywnością jajników, zdrowiem macicy, jakością nasienia, zdolnością zarodka do rozwoju i organizacją rozrodu w stadzie. Zarodek może się rozwijać tylko w macicy, której błona śluzowa gwarantuje prawidłowe odżywienie zarodka we wczesnym okresie jego rozwoju (do momentu zagnieżdżenia) i późniejsze tworzenie łożyska, które może utrzymać przy życiu płód. Najbardziej niebezpieczną chorobą macicy z perspektywy krowy jest zapalenie macicy (*metritis*), które w swojej najbardziej ostrej formie czyli postaci toksycznej jest zagrożeniem życia zwierzęcia. Obecnie stosowana terapia obejmuje wprowadzenie antybiotykoterapii ogólnej (Drillich i wsp. 2007) ale w perspektywie kilku lat może się okazać, że z powodu ograniczeń w stosowaniu leków antybiotykowych w weterynarii (ograniczenia prawne w Unii Europejskiej) podejście terapeutyczne będzie musiało się diametralnie zmienić. Dlatego w ciągu kilku lat będą testowane i wprowadzane na rynek różne substancje o działaniu bakteriobójczym lub bakteriostatycznym. W naszym odczuciu jednak, w związku z bardzo intensywnymi badaniami nad lokalnym układem immunologicznym w macicy i wpływie na niego stanu zdrowotnego całego organizmu najbardziej perspektywiczne będą substancje/leki wpływające na ten układ. Najlepszymi lekami w tym kontekście byłyby te o działaniu immunomodulującym, gdyż w zależności od przebiegu choroby wpływałyby na układ odpornościowy stymulująco lub hamująco. Ponieważ neutrofile i w mniejszym stopniu makrofagi są głównymi elementami obronnymi macicy (Janowski i wsp. 2017), to takie substancje jak cytokiny lub inne mediatory zapalne wydają się być najbardziej obiecującymi lekami. Biorąc pod uwagę intensywność przebiegu procesów zapalnych przy zapaleniu macicy konieczne są także pogłębione badania nad wpływem leków przeciwzapalnych na remisję tego schorzenia, ponieważ ze względu na różne mechanizmy działania substancji czynnych sku-

teczność terapii może się różnić. Innym sposobem ograniczenia metritis w stadzie może być wprowadzenie szczepień ochronnych skierowanych przeciwko bakteriom odpowiedzialnym za wywołanie tej choroby. Konieczne są jednak dalsze badania aby ocenić jaka jest skuteczność szczepień, które mają prowadzić do wzrostu ilości przeciwciał przeciwko drobnoustrojom. Należy jednak pamiętać, że przeciwciała nie są podstawowym mechanizmem obronnym wykorzystywanym w macicy, w związku z czym ich skuteczność nie będzie bardzo wysoka ale być może ograniczenie częstotliwości występowania lub łagodniejszy przebieg choroby będą wystarczającymi powodami rekomendacji tych szczepionek.

Aby mogło dojść do zapłodnienia konieczny jest rozwój pęcherzyka jajnikowego do stadium pozwalającego na jego owulację za co w dużej mierze jest odpowiedzialne prawidłowe zbilansowanie dawki pokarmowej. Prowadzenie rozrodu w tym aspekcie będzie obejmowało wykorzystanie systemów wykrywania rui wraz z podaniem optymalnego terminu inseminacji lub różne metod synchronizacji rui z preferowanymi protokołami które nie wymagają obserwacji rui ale pozwalają na inseminację w ściśle określonym terminie. Dlatego najbardziej znany protokół OvSynch oraz te jego modyfikacje, które mają wpisaną indukcję owulacji będą szeroko stosowane (Jaśkowski i wsp. 2018). Coraz więcej badań pokazuje, że w przypadku wysokowydajnych krów mlecznych stosowanie podwójnego OvSynchu przynosi bardzo dobre efekty. Tą skuteczność można tłumaczyć tym, że pierwsze podania hormonów mają na celu regulację cyklu płciowego u krowy, który może przebiegać różnie na poziomie endokrynologicznym w zależności od wydajności mlecznej i stanu zdrowia, natomiast drugie podanie przygotowuje do owulacji pęcherzyk w którym jest zdolny do zapłodnienia oocyt. Otwartym pytaniem pozostaje natomiast wybór metod stosowanych do resynchronizacji, po wcześniejszych nieudanych synchronizacjach, ponieważ wraz z upływającym czasem od porodu rośnie presja aby krowa była jak najszybciej cielna. Ograniczeniem stosowania metod hormonalnych może być presja społeczna, a w niektórych przypadkach niechęć hodowców do tak szerokiego stosowania le-



ków, bo niektórzy z nich czują się jak ‘niewolnicy strzykawek’.

Ponieważ u krów stosunkowo późno możemy stwierdzić obecność ciąży, wczesna diagnostyka śmierci zarodkowej jest obecnie szacunkowa, bez potwierdzonych danych liczbowych. Badania prowadzone w celu jak najwcześniejszego wykrycia obecności zarodka pozwolą na rzeczywistą ocenę skali tego zjawiska ale dadzą także podstawę do wprowadzenia metod ochrony zarodka. Jeżeli wyniki embriotransferu pokazują, że około 90% oocytów jest zapłodnionych, a skuteczność pierwszej inseminacji bardzo rzadko przekracza 60%, to pokazuje skalę śmierci zarodkowej u bydła. Oczywiście część zarodków może obumierać, z powodu wad genetycznych ale część z nich może nie zostać utrzymanych z powodu niekorzystnych warunków w macicy lub zbyt słabego (zbyt wolno rozwijającego się) zarodka, który być może przy zastosowaniu terapii wspomagającej miałyby możliwość utrzymania się przy życiu. Obecnie proponowane metody poprzez stosowanie hormonów indukujących dodatkową owulację i w efekcie prowadzące do powstania dodatkowego ciątka żółtego lub podawanie egzogennej progesteronu są stosowane na ślepo, ponieważ nie dysponujemy metodami wczesnego wykrywania ciąży.

Podsumowując, trzeba stwierdzić że w ciągu następnym lat w związku ze zmianami struktury hodowli bydła, presją społeczeństwa i ograniczeniami prawnymi będziemy obserwowali coraz dalszą zmianę działania lekarzy weterynarii z terapii w kierunku monitoringu zdrowia krów i profilaktyki w połączeniu z poprawą bilansowania dawki żywieniowej i warunków utrzymania. Będzie to skutkowało zmniejszoną częstotliwością występowania stanów klinicznych, ponieważ zwierzęta zostaną wcześniej zdiagnozowane ale jednocześnie konieczna będzie kontrola stanów podklinicznych, negatywnie wpływających na płodność krów szczególnie przy ich wysokiej prevalencji. Wspomniane wcześniej obostrzenia prawne będą skutkowały ograniczeniem stosowania antybiotyków w medycynie weterynaryjnej bydła, a zwiększoną rolę leków działających na układ immunologiczny, modulując działanie białych krwinek lub poprzez tworzenie przeciwciał przeciwko drobnoustrojom wywołującym choroby. W przypadku sto-

sowania leków hormonalnych nacelowanych na regulację cyklu rujowego ograniczenia ich wykorzystania wiąże się z presją społeczną i ewentualną niechęcią ich stosowania przez hodowców. Natomiast zmiany w strukturze stad, takie jak wzrost liczby zwierząt w jednym miejscu będą wymuszały prowadzenie rozrodu z ich wykorzystaniem ze względu na problem wykrywania rui w dużych stadach lub coraz powszechniejsze stosowanie systemów wykrywania rui.

Literatura:

1. Drillich, M., Voigt, D., Forderung, D., Heuwieser, W., 2007. Treatment of acute puerperal metritis with flunixin meglumine in addition to antibiotic treatment. *Journal of Dairy Science* 90, 3758-3763.
2. Janowski, T., Barański, W., Łukasik, K., Skarżyński, D., Zduńczyk, S., Malinowska, K., 2017. Endometrial mRNA expression of prostaglandin synthase enzymes PTGS 2, PTGFS and mPTGES 1 in repeat-breeding cows with cytologically determined endometritis. *Acta Veterinaria Hungarica* 65, 96-104.
3. Jaśkowski, J.M., Herudzińska, M., Kulus, J., Brüssow, K.P., Gehrke, M., 2018. Program OvSynch, jego modyfikacje oraz alternatywne programy hormonalne stosowane w rozrodzie krów. *Medycyna Weterynaryjna*, 74, 626-633



Acyklia typu I u bydła klasyczne i nowe podejście

Sławomir Zduńczyk, Wojciech Barański, Milena Krupa

Katedra Rozrodu Zwierząt z Kliniką, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wczesne rozpoczęcie cyklicznej funkcji jajników po porodzie (p.p.) ma duże znaczenie dla dalszej płodności krów. Krowy, które owulują wcześniej p.p., mają wyższą płodność w porównaniu z krowami, u których owulacja występuje później. Wyższa płodność wynika przypuszczalnie z pozytywnego wpływu cykli poprzedzających inseminację na samooczyszczanie się macicy i przygotowanie jej błony śluzowej do przyjęcia zarodka (Darwasha i wsp., 1997; Santos i wsp. 2009; Galvão i wsp. 2010). Generalnie wzrost pęcherzyków jajnikowych rozpoczyna się u większości krów 7-10 dnia p.p. Pierwsza owulacja występuje u około 30% krów do 21 dnia po porodzie, a u około 30-40% krów w ciągu 30-50 dni p.p. (Butler i wsp., 2003; Santos i wsp., 2009; Galvao i wsp., 2010).

Acyklia (brak cyklu rujowego > 60 dnia p.p.) stanowi poważny problem u krów mlecznych. Jest ona jedną z głównych przyczyn wydłużania się okresu międzyciążowego i może prowadzić do znacznych strat ekonomicznych (Galvão et al. 2010; Dubuc i wsp., 2011). U krów z acyklią odsetek późnego obumierania zarodków jest prawie dwukrotnie większy niż u krów cyklicznych (30,3% vs. 16,0%) (Santos i wsp., 2009). Acyklia > 60 dnia p.p. dotyczy przeciętnie 20-40 % krów mlecznych i większości krów mięsnych ssanych przez cielęta. Występują przy tym znaczne różnice pomiędzy stadami (5% do 45%) (Walsh i wsp. (2007).

Wcześniej wyróżniano następujące kliniczne postacie acyklii: nieczynność (afunkcja) jajników, przetrwałe pęcherzyki jajnikowe, torbiele jajnikowe i ciało żółte rzekomociążowe (Opsoimer i wsp., 1996; Mwaanga i Janowski, 2000). Obecnie proponuje się nową klasyfikację acyklii

(anowulacji) w oparciu o rozwój pęcherzyków jajnikowych: acyklia typu 1: jajniki z brakiem ciała żółtego i małymi pęcherzykami < 4 mm (faza rekrutacji); acyklia typu 2: brak czynności cyklicznej jajników, obecne pęcherzyki o średnicy do 9 mm (faza dewiacji), które jednak ulegają atrezji; acyklia typu 3: pęcherzyki owulacyjne (> 10 mm) lub twory pęcherzyko-podobne >2,5cm (torbiele); acyklia typu 4: ciało żółte blokuje cykl przez wiele dni (> 17 dni) (Wiltbank i wsp., 2002).

Dane z piśmiennictwa odnośnie częstotliwości występowania acyklii typu I u krów mlecznych są zróżnicowane. Dotyczy ona zazwyczaj 10-20 % krów, ale w niektórych stadach odsetek krów z acyklią typu I sięga nawet 40% (Butler, 2003; Santos i wsp., 2009). W naszych badaniach wykazaliśmy nieczynność jajników u 45,9% krów z poporodowym brakiem rui (Zduńczyk i wsp., 2002). Rozpoznanie acyklii typu I nie stwarza większych trudności. Badaniem klinicznym przez prostnicę stwierdza się małe, gładkie jajniki, a poziom progesteronu w krwi jest niski. W obrazie ultrasonograficznym widoczne są małe (< 4 mm) pęcherzyki jajnikowe. Możliwe są błędne rozpoznania przy badaniu palpacyjnym przez prostnicę (ciało żółte wewnątrz jajnika, niewyczuwalne ciało żółte do 5 dnia po owulacji).

Przyczyną acyklii typu I u krów mlecznych jest w pierwszym rzędzie niedobór energii, także nieodpowiednie warunki utrzymania krów (czynniki stresowe, niedobór światła), metritis, przewlekłe schorzenia ogólne (Santos i wsp., 2009; Dubuc i wsp., 2011). Czynniki te powodują zmniejszenie częstotliwości pulsów GnRH i tym samym gonadotropin z przysadki (Crowe i wsp., 2014). Szczególną rolę przypisuje się niedoborowi energii i związanemu z nim spadkowi kondycji



(BCS) (Butler i wsp., 2003). Nie jest do końca wyjaśnione, w jaki sposób niedobór energii wpływa na generator pulsów GnRH. Dyskutuje się obniżony poziom glukozy, insuliny i leptyny oraz podwyższony poziom wolnych kwasów tłuszczowych. Zwiększona produkcja prostaglandyn i cytokin, związana z metritis, hamuje uwalnianie gonadotropin. U krów mięsnych ssanie przez cielęta opóźnia istotnie podjęcie poporodowej funkcji jajników (Crowe i wsp., 2014). Pewną rolę odgrywają również czynniki genetyczne. Wskaźnik odziedziczalności dla acyklii dla krów rasy holsztyńsko-fryzyskiej wynosi 0,24 (Nymann i wsp., 2014), co oznacza, że czynniki genetyczne odpowiadają za opóźnienie funkcji jajników w 24%, a czynniki środowiskowe w 76%.

Klasyczne postępowanie lekarsko-weterynaryjne polega na leczeniu indywidualnych krów. Do tradycyjnych metod należą masaż macicy i jajników przez prostnicę oraz domaciczne infuzje preparatów jodowych. Masaż macicy zwiększa ukrwienie macicy i jajników i powoduje przypuszczalnie uwolnienie lokalnych czynników stymulujących rozwój pęcherzyków jajnikowych. Preparaty jodowe powodują przekrwienie macicy, a zawarty w nich jod pobudza funkcję tarczycy. Acyklii typu I jest często powiązana z subklinicznym zapaleniem błony śluzowej macicy i infuzje preparatów jodowych powodują jego wyleczenie. Metody te prowadzą do istotnego skrócenia okresu międzyciążowego (Mwaanga i wsp., 2004).

Z metod hormonalnych stosowane jest podawanie preparatów GnRH i progesteronowych spiral dopochwowych (PRID, CIDR) (Rhodes i wsp., 2003). Jednorazowe podawanie GnRH jest nieskuteczne, ponieważ rozwój jajników stymulowany jest pulsami GnRH i gonadotropin. Nasze badania wykazały, że przydatne w leczeniu acyklii typu I może być powtarzane przez 5 dni podawanie małych dawek GnRH (0,4 µg busereliny i.m.). Powoduje ono uwalnianie FSH i LH, rozwój pęcherzyków jajnikowych i wystąpienie owulacji oraz skrócenie okresu międzyciążowego (Barański i wsp., 2022). Skuteczną metodą indukowania cyklu u krów z acyklią typu I jest stosowanie spiral dopochwowych przez 7 dni i podanie 500 j.m. eCG w momencie wyjęcia spirali, jednak płodność krów nie zawsze jest zadowalająca (Zulu i wsp., 2000; Bryan i wsp., 2013).

Klasyczne protokoły synchronizacji rui i owulacji (OvSynch i inne), zakładające indukowanie owulacji iniekcją GnRH nie są przydatne w leczeniu tej postaci acyklii, ponieważ małe pęcherzyki jajnikowe (< 4 mm) nie posiadają receptorów LH i nie reagują na jego wyrzut po iniekcji GnRH. Do leczenia indywidualnych krów lub do synchronizacji owulacji w stadach krów mlecznych z problemem acyklii I stopnia i u krów mięsnych mogą być natomiast stosowane protokoły z włączeniem spiral dopochwowych (PRID/CIDR–OvSynch). Spirale wprowadzane są z reguły na okres 7 dni po pierwszej iniekcji GnRH (Bisinotto i wsp., 2015). W przypadku indywidualnych krów z rozpoznaną acyklią typu I pierwsza iniekcja GnRH może być pominięta i w momencie wyjęcia spirali może być podane 400–500 j.m. eCG (Souza et al., 2009).

W wysokowydajnych stadach krów klasyczne postępowanie jest już w wielu wypadkach niewystarczające. Konieczne staje się kompleksowe podejście do stada krów jako całości. Taką możliwość stwarza zintegrowany program opieki lekarsko-weterynaryjnej, obejmujący wszystkie aspekty chowu zwierząt. Program obejmuje regularne wizyty w stadzie w celu kontroli rozrodu, żywienia, produkcji mleka, zdrowotności wymion, kulawizn, zarządzania cielętami i stanu epidemiologicznego stada oraz rejestrację i analizę danych. (Barański i wsp., 2005). W stadach, w których problemem są zaburzenia funkcji jajników, w tym acyklii typu I, szczególną uwagę należy poświęcić unikaniu nadmiernej ujemnego bilansu energetycznego poprzez odpowiednie żywienie krowy w okresie przejściowym (3 ostatnie tygodnie ciąży) i zwiększenie koncentracji energii w dawce pokarmowej (zwiększenie udziału w dawce pasz treściwych, kiszonki z kukurydzy, stosowanie dodatków tłuszczowych, substancji glukoplastycznych). Powodzenie programu zależy w dużym stopniu od dobrej współpracy z właścicielem krów. W większości przypadków jego realizacja prowadzi do zmniejszenia częstotliwości zaburzeń jajnikowych i polepszenia wskaźników płodności lub przynajmniej umożliwi ich utrzymanie na dotychczasowym poziomie pomimo wzrastającej wydajności mlecznej (Barański i wsp., 2011).

Profilaktyka acyklii polegająca na stosowaniu hormonów w okresie poporodowym w celu

stymulacji funkcji jajników jest mało skuteczna (Beckett i Lean, 1997). Wydzielanie gonadotropin zależy w znacznym stopniu od deficytu energetycznego, fazy rozwoju pęcherzyków jajnikowych i występowania stanów zapalnych macicy. Profilaktyczne podawanie pojedynczych iniekcji GnRH lub jego analogów 10-12 (15-40) dnia p.p w celu stymulacji w niewielkim stopniu wzrost pęcherzyków, a indukowania owulacji zawodzi, jeśli pęcherzyki jajnikowe mają średnicę < 8 mm. Próby stymulacji funkcji jajników przy pomocy eCG (500-600 j.m. 10-14 dnia p.p.) przyniosły zróżnicowane wyniki – od pozytywnego wpływu, poprzez brak wpływu, do nadmiernej stymulacji (torbiele jajnikowe, podwójne owulacje) (De Rensis i Lopez-Gatius, 2014). Z tych względów hormonalna profilaktyka acyklii nie jest zalecana.

Podsumowując, wzrost wydajności mlecznej krów i związane z tym częste występowanie zaburzeń płodności, w tym acyklii typu I, stawiają przed lekarzami weterynarii nowe wyzwania. Pomimo coraz doskonalszych metod leczenia, tradycyjne podejście do zaburzeń płodności, czyli jedynie leczenie indywidualnych krów, jest już w wielu wypadkach niewystarczające. Konieczne staje się kompleksowe podejście do stada krów jako całości (program opieki lekarsko-weterynaryjnej, obejmujący wszystkie aspekty chowu zwierząt, w tym kontrolę żywienia krów).

Piśmiennictwo:

1. Barański, W., Zduńczyk, S., Janowski, T., de Kruif, A., Opsomer, G., Dewulf, J., 2005, Program weterynaryjnej opieki nad stanem zdrowia w stadach krów mlecznych. *Medycyna Weterynaryjna*, 61, 14-18.
2. Barański, W., Nowicki, A., Zduńczyk, S., 2021, The effect of the integrated veterinary herd health program on fertility performance and incidence of reproductive disorders in five dairy herds. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 24, 433-437.
3. Barański, W., Nowicki, A., Zduńczyk, S., Tobolski, D., 2022, Effect of repeated low doses of GnRH on follicular development and ovulation in anovulatory dairy cows with follicle growth to emergence size. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 25, 391-396.
4. Beckett, S.D., Lean, I.J., 1997, Gonadotrophin-releasing hormone in postpartum dairy cattle: a meta-analysis of effects on reproductive efficiency. *Animal Reproduction Science*, 48, 93-112.
5. Bisinotto, R.S., Lean, I.J., Thatcher, W.W., Santos, J.E., 2015, Meta-analysis of progesterone supplementation during timed artificial insemination programs in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98, 2472-2487.
6. Bryan, M.A., Bó, G., Mapletoft, R.J., Emslie, F.R., 2013, The use of equine chorionic gonadotropin in the treatment of anestrus dairy cows in gonadotropin-releasing hormone/progesterone protocols of 6 or 7 days. *Journal of Dairy Science*, 96, 122-131.
7. Butler, W.R., 2003, Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science* 83, 211-218.
8. Crowe, M.A., Diskin, M.G., Williams, E.J., 2014, Parturition to resumption of ovarian cyclicity: comparative aspects of beef and dairy cows. *Animal*, 8, Suppl 1, 40-53.
9. Darwash, A.O., Laming, G.E., Wooliams, J.A., 1997, The phenotypic association between the interval to post-partum ovulation and traditional measures of fertility in dairy cattle. *Animal Science*, 65, 9-16.
10. De Rensis, F., López-Gatius, F., 2014, Use of equine chorionic gonadotropin to control reproduction of the dairy cow: a review. *Reproduction in Domestic Animals*, 49, 177-182.
11. Dubuc, J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Walton, J.S., LeBlanc, S.J., 2012, Risk factors and effects of postpartum anovulation in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95, 1845-1854.
12. Galvão, K.N., Fraiblat, M., Butler, W.R., Brittin, S.B., Guard, C.L., Gilbert, R.O., 2010, Effect of early postpartum ovulation on fertility in dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 45, 207-211.
13. Gümen, A., Seguin, B., 2003, Ovulation rate after GnRH or PGF2alpha administration in early postpartum dairy cows. *Theriogenology*, 60, 341-348.
14. Mwaanga, E.S., Janowski, T., 2000, Anoestrus in dairy cows: causes, prevalence and clinical forms. *Reproduction in Domestic Animals*, 35, 193-200.
15. Nyman, S., Johansson, K., de Koning, D.J., Berry, D.P., Veerkamp, R.F., Wall, E., Berglund, B., 2014, Genetic analysis of atypical progesterone profiles in Holstein-Friesian cows from experimental research herds. *Journal of Dairy Science*, 97, 7230-7239.
16. Opsomer, G., Mijten, P., Coryn, M., de Kruif, A., 1996, Post-partum anoestrus in dairy cows: a review. *Veterinary Quarterly*, 18, 68-75.
17. Rhodes, F.M., McDougall, S., Burke, C.R., Verkerk, G.A., Macmillan, K.L., 2003, Invited review: treatment of cows with an extended postpartum anoestrus interval. *Journal of Dairy Science*, 86, 1876-1894.
18. Santos, J.E., Rutigliano, H.M., Sá Filho, M.F., 2009, Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 110, 207-221.
19. Souza, A.H., Viechnieski, S., Lima, F.A., Silva, F.F., Araújo, R., Bó, G.A., Wiltbank, M.C., Baruselli, P.S., 2009, Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows. *Theriogenology*, 72, 10-21.
20. Zduńczyk, S., Mwaanga, E.S., Małeck-Tepicht, J., Barański, W., Janowski, T., 2002, Plasma progesterone levels and clinical findings in dairy cows with post-partum anoestrus. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 46, 79-86.
21. Zulu, V.C., Nakao, T., Yamada, K., Moriyoshi, M., Nakada, K., Sawamukai, Y., 2000, Clinical response of inactive ovaries in dairy cattle after PRID treatment. *Journal of Reproduction and Development*, 46, 415-422.



Pasożyty żołądkowo-jelitowe przeżuwaczy dzikich i hodowlanych przeszłość, teraźniejszość, przyszłość

Paulina Pyrek¹, Monika Szpringiel², Karol Witt³

¹ Department of Production Animal Clinical Sciences, Section for Herd Health and Field Services, Norwegian University of Life Sciences; ² Katedra Rozrodu z Kliniką Zwierząt Gospodarskich, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu; ³ Katedra Chorób Wewnętrznych z Kliniką Koni, Psów i Kotów, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wstęp

Choroby pasożytnicze często są marginalizowanym problemem w hodowli bydła, ponieważ ich przebieg nie jest gwałtowny, a pozbawiony jednoznacznych i wyraźnych objawów. Pasożytnictwo opiera się na relacji, w której jeden organizm – pasożyt czerpie korzyści kosztem drugiego – żywiciela. Pasożyt nie może się rozwijać bez swojego żywiciela, w związku z czym choroby te rzadko prowadzą do upadków, jednakże ich przebieg zazwyczaj związany jest ze spadkiem ogólnej kondycji i parametrów produkcyjnych zwierząt (obserwacje własne).

W przeszłości wiele programów zwalczania inwazji pasożytów żołądkowo-jelitowych opierało się na dywanowym leczeniu całego stada w określonych terminach, zwykle bez szczegółowej diagnostyki ujawniającej skalę problemu i bytujących w stadzie gatunków. W sytuacjach, gdy warunki środowiskowe sprzyjały zwiększonej przeżywalności form inwazyjnych pasożytów, zwierzęta otrzymywały leki przeciw pasożytnicze w interwałach miesięcznych lub nawet dwutygodniowych (Kaplan i Gianechini, 2020). Takie praktyki doprowadziły do wykształcenia się oporności pasożytów na leki przeciw pasożytnicze, obserwowanej na całym świecie.

Diagnostyka pasożytów wewnętrznych przeżuwaczy

Narastająca oporność na środki przeciw pasożytnicze sprawia, że konieczne jest odejście od sezonowego, dywanowego odrobaczania zwierząt „w ciemno”, na rzecz procedur celowanych, poprzedzonych określeniem rodzaju i skali

zagrożenia chorobami pasożytniczymi. W tym celu wykorzystuje się różne techniki, takie jak:

- badanie kału – rozsmaz bezpośredni, dekantacja, flotacja, w przypadku nicieni żołądkowo-jelitowych przeżuwaczy najczęściej ilościowa metoda McMastera,
- badania serologiczne - np. ELISA,
- badania molekularne - np. PCR (Sabatini i wsp. 2023).

W praktyce, jednym z najczęściej wykonywanych badań jest flotacja. Badanie to polega na pobraniu próbki świeżego kału, następnie jej rozdrobnieniu i wymieszaniu z roztworem o gęstości większej niż ciężar właściwy jaj pasożytów (większość jaj pasożytów ma ciężar właściwy od 1,05 do 1,20, a we flotacji zazwyczaj wykorzystuje się roztwory o ciężarze właściwym od około 1,18 do 1,20) (Hunthausen, 2010). W ten sposób jaja unoszą się na powierzchni roztworu. Po przeniesieniu próbki z powierzchni badanego roztworu kału na szkiełko podstawowe, otrzymany preparat ocenia się pod mikroskopem. Dzięki dostępności na rynku komercyjnych zestawów do flotacji, badanie to stało się powszechnym i łatwym, podstawowym badaniem parazytologicznym w medycynie weterynaryjnej. W otrzymanym preparacie ocenia się nasilenie inwazji, a także rodzaje pasożytów zasiedlających przewód pokarmowy zwierząt, na podstawie liczebności i morfologii jaj wydalanych z kałem. Aby uzyskać rezultaty będące odzwierciedleniem stanu stada, badanie to powinno obejmować 10% zwierząt z grupy (Coles i wsp. 1992, Morgan i wsp. 2005).

Poddając analizie próbki kału pobrane od bydła należy podkreślić, że w ciągu doby krowa produ-

kuje ilość kału, która odpowiada 10% masy ciała zwierzęcia. Zakłada się zatem, że zwierzę o masie 500 kg dziennie produkuje 50 kg kału. Sprawia to, że analizie poddawana jest bardzo niewielka próbka (około 2-5g), co może utrudniać wykrycie gatunków, które produkują stosunkowo niewiele jaj. Za przykład mogą posłużyć pasożyty z rodzaju *Ostertagia*, które najczęściej zarażają bydło, a ich diagnostyka jedynie przy użyciu flotacji jest utrudniona (Kaplan i Gianechini, 2020). W poniższej tabeli zestawiono dzienną produkcję jaj najczęściej występujących u bydła gatunków pasożytów żołądkowo-jelitowych.

Pasożyty żołądkowo-jelitowe bydła

W związku z brakiem kompleksowych badań na temat występowania pasożytów u bydła w Polsce, trudnym zadaniem jest oszacowanie skali problemu chorób pasożytniczych u tego gatunku. Dostępne dane pozwalają określić, że w przypadku stad małych i średnich stad z dostępem do pastwiska, prewalencja nicieni żołądkowo-jelitowych w południowej Polsce może utrzymywać się na poziomie 20-95% (Piekarska i wsp. 2013). Są to jednak dane nie pozwalające stwierdzić tendencji dla całego kraju. Niemniej jednak, doświadczenia własne pokazują, że podawanie leków przeciw pasożytniczych powoduje poprawę wyników produkcyjnych krów mlecznych.

Badania przeprowadzone przez autorów jesienią 2022 roku na 98 sztukach bydła w rzeźni pozyskującej krowy i byki z zachodniej, centralnej i południowej części Polski, pozwoliły na wykazanie kokcydiów jako najbardziej rozpowszechnionej grupy pasożytów. W badanych próbach znacząca była także prewalencja *Oesophagostomum*, *Strongyloides* i *Trichostrongylidae*, a nieznaczną odnotowano w przypadku zarażeń *Trichuris*, *Bunostomum*, *Nematodirus* i *Parascaris* (wyniki niepublikowane). Podobne wnioski dotyczące zarażeń *Eimeria* odnotowuje się w innych częściach świata, co pozwala stwierdzić, że niezależnie od rejonu kokcydia są najczęściej występującym pasożytem bydła (Ismail i wsp. 2010, Matsubayashi i wsp. 2009, Tomczuk i wsp. 2018). Dane pochodzące z pomorza, dotyczące dorosłych krów, wskazują jednak na większą od *Eimeria* prewalencję nicieni żołądkowo-jelitowych (Pilarczyk i wsp. 2020). Mimo to w kale

cieląt z tego samego rejonu najczęściej diagnozowane były zarażenia *Eimeria*, a zaraz za nimi *Cryptosporidium* (Pilarczyk i wsp. 2002). Z kolei dane z Azji wskazują na częste inwazje u bydła także *Capillaria* i *Trichuris*.

Badania przy użyciu bardziej kosztownych metod – molekularnych i serologicznych, pokazują niedoszacowany problem zarażeń pasożytami, które produkują dobowo relatywnie mniej jaj. Jako przykład może posłużyć *Ostertagia*, której obecność nie jest odnotowywana w wielu badaniach, a mimo to szacuje się, że prewalencja inwazji tym pasożytem jest duża. W pracy skupiającej się na ocenie skali inwazji u bydła z rejonu południowej Polski, 100% stad posiadało pozytywny wynik na obecność przeciwciał przeciwko *Ostertagia* z prób mleka tankowego (Piekarska i wsp. 2013). W badaniach przeprowadzonych przez autorów infestacja tym gatunkiem wydaje się zaniżona, co potwierdzają dokładne oględziny trawieńca badanych sztuk. W większości z nich w błonie śluzowej trawieńca widoczne były charakterystyczne zmiany makroskopowe, świadczące o inwazji tym pasożytem (tzw. „skóra marokańska”) (Gelberg, 2017). Stan ten może być również związany z czasem pobierania prób, który przypadł na okres początku jesieni, kiedy to *Ostertagia* kończy swój cykl i przechodzi w stan uśpienia (Płoneczka-Janeczko i wsp. 2011).

Pasożyty żołądkowo-jelitowe dzikich przeżuwaczy

Wiedza na temat prewalencji nicieni żołądkowo-jelitowych u dzikich przeżuwaczy ma znaczenie w kontekście ich potencjalnego udziału w zarażeniu bydła domowego, gdyż ciężko w tym przypadku mówić o specyficzności gatunkowej pasożytów (Pyziel-Serafin i wsp. 2023). Transmisja krzyżowa między osobnikami dzikimi i udomowionymi, zwłaszcza na pastwiskach, jest naturalnym zjawiskiem i ma w Polsce wpływ przede wszystkim na hodowlę owiec i bydła mięsnego (w mniejszym stopniu również kóz i bydła mlecznego) (Burlński i wsp. 2011, Chintoan-Uta i wsp. 2014).

Najliczniejszą i najbardziej rozpowszechnioną grupą dzikich przeżuwaczy w Polsce są sarny europejskie (prawie 920 tys. sztuk) i jelenie szlachetne (prawie 293 tys. sztuk) (GUS, 2022). Daniele europejskie, muflony i żubry stanowią



marginalny odsetek i utrzymują się raczej w wybranych rejonach kraju (GUS, 2022). Niedoceniona w kontekście potencjalnego zagrożenia dla bydła domowego jest niedoszacowana populacja łosia (wg. oficjalnych danych 33 213 sztuk), będącego rezerwuarem inwazyjnych gatunków nicieni (np. *Ostertagia antipini*) (Borowik i wsp. 2018, Dziki-Michalska i wsp. 2019, GUS 2022).

Istotnym aspektem w hodowli przeżuwaczy są inwazje nicieniami pasożytującymi w trawieńcu, zwłaszcza odżywiającymi się krwią, ze względu na wystąpienie u zarażonych zwierząt niedokrwistości oraz spadku masy ciała. Badania sprzed 20 lat z rejonu Dolnego Śląska wskazywały uprzednio na dominację w tym rejonie zarażeń gatunkiem *Ostertagia ostertagii* oraz rodzajem *Nematodirus* spp. (Pacoń, 1994). Z badań przeprowadzonych przez autorów na 70 osobnikach dzikich przeżuwaczy (35 sarnach, 29 jeleniach szlachetnych, 6 danielach europejskich) w sezonie 2019-2020 w obwodach łowieckich na terenie zachodniej Polski wynika, że najliczniejsze są inwazje trawieńca na tle *Haemonchus contortus*, *Ashworthius sidemi* oraz *Ostertagia ostertagii* (Pyrek i wsp. 2022). W przebadanych trawieńcach odnaleziono również męskie osobniki *Haemonchus placei* i *Trichostrongylus axei*, jednak ich ilość była zdecydowanie mniejsza, a w kale stwierdzono obecność pasożytów z rodzin *Tri-*

chostrongylidae, *Molineidae*, *Ancylostomatidae*, *Strongylidae* i rodzaju *Moniezia*. Pyziel-Serafin w jednej ze swoich najnowszych prac odnotowała w trawieńcach 9 jeleni szlachetnych i 5 saren europejskich 14 gatunków nicieni żołądkowo-jelitowych, wśród których dominowały zarażenia *Spiculoptera spiculoptera* i *Ostertagia leptospicularis*. Dane pochodzące z innych rejonów Polski wskazują na obecność w ostatnich latach w przebadanych próbkach kału przede wszystkim *Spiculoptera spiculoptera*, *Ashworthius sidemi*, *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia drozdzi*, *Teladorsagia circumcincta* oraz *Haemonchus contortus* (Drózdź i wsp. 1993, Drózdź i wsp. 1997, Drózdź i wsp. 1998, Kowal i wsp. 2015).

Szczególnie interesująca jest coraz większa ekspansja nicienia *Ashworthius sidemi* (będącego pierwotnie pasożytem jeleni sika i odnotowanego w Polsce po raz pierwszy w 1997 roku u żubra (Bartoš, 2009)), który jako przedstawiciel rodziny *Haemonchiinae*, podobnie jak *H. contortus* może wywoływać u zwierząt anemię (Kołodziej-Sobocińska i wsp. 2016). Dane pozyskane przez autorów, z okresu maj-wrzesień 2021, dzięki zbadaniu 20 trawieńców saren z tego samego rejonu, zdają się wskazywać na zajmowanie przez *A. sidemi* niszy *H. contortus* (wyniki niepublikowane). Ten wniosek pokrywa się z obserwacjami przedsta-

tab. 1. **Dzienna produkcja jaj wybranych rodzajów pasożytów wewnętrznych przeżuwaczy**

(Ueno i Goncalves 1998, Verschave i wsp. 2014, Verschave i wsp. 2016).

rodzaj pasożyta	dobowa produkcja jaj
<i>Haemonchus</i>	5 000 - 10 000
<i>Trichostrongylus</i>	100 - 200
<i>Cooperia</i>	1 100 - 4 400
<i>Ostertagia</i>	200 - 350
<i>Strongyloides</i>	ok. 3 000
<i>Nematodirus</i>	50 - 100
<i>Oesophagostomum</i>	ok. 3 000
<i>Toxocara</i>	ok. 200 000
<i>Fasciola hepatica</i>	2 000 - 8 000

wionymi przez Pyziel-Serafin i wsp (2023) w jej pracy z rejonu województw łódzkiego, mazowieckiego, zachodniopomorskiego i warmińsko-mazurskiego, a także z badaniami Magdálek i wsp. (2022) na terenie Czech. Badania molekularne pozwoliły na stwierdzenie *Ashowrthius side-mi* w Polsce również u bydła (Moskwa i wsp. 2015). W ostatnim roku po raz pierwszy w Polsce odnotowano również obecność u jeleni szlachetnych gatunku *Mazamastrongylus dagestanica*, którego głównym rezerwuarem w kraju wydają się być łosie (Filip-Hutsch i wsp. 2021, Pyziel-Serafin i wsp. 2023).

Inwazja nicieni żołądkowo-jelitowych jest w pewnym stopniu kontrolowana w populacji dzikich przeżuwaczy. Badane przez autorów zwierzęta (sarny, jelenie i danieli) w sezonie 2019-2020 nie były profilaktycznie odrobaczane w wybranych obwodach łowieckich, a jednak w okresie letnim zaobserwowano naturalny spadek poziomu zarobaczenia, zwłaszcza u zwierząt spożywających pokarm z dużym udziałem roślin wyższej warstwy lasu lub roślin uprawnych, co ma prawdopodobnie związek z dostępnością ziół, które potencjalnie działają odrobaczająco (Jain i wsp. 2013, Štrbac i wsp. 2022). Mniejszą intensywność inwazji odnotowano także w całym sezonie, niezależnie od pory roku, u osobników poniżej 1 roku życia (głównie jeleni i danieli), co ma związek z ich bazą żerową i spjaniem mleka matki.

Pasożyty żołądkowo-jelitowe małych przeżuwaczy i lekooporność

W świetle przedstawionych informacji dotyczących ryzyka transmisji pasożytów na zwierzęta hodowlane i narastającej oporności, autorzy zbadali obecność pasożytów żołądkowo-jelitowych oraz skuteczność zwalczania ich inwazji przy użyciu najbardziej powszechnego środka – iwermektyny (dane niepublikowane). Obserwacje zostały przeprowadzone na stadzie 80 sztuk owiec dorosłych z dostępem do pastwiska, a iwermektyna sezonowo zastosowana w celu zwalczania inwazji endo- i ektopasożytów. Wyniki badania kału metodą flotacji przed i dwa tygodnie po podaniu leku pozwoliły stwierdzić niemal całkowitą oporność nicieni żołądkowo-jelitowych na iwermektynę zarówno u owiec dorosłych, jak i jagniąt, a tendencja ta utrzymywała się przez dwa sezony kiedy stado było poddawane badaniu (2021-2022).

Przedstawiona sytuacja nie jest odosobnionym przypadkiem w stadach małych przeżuwaczy, ale brak na ten moment dokładnych danych pokazujących skalę problemu w kraju. W stadach owiec i kóz dominujące w Polsce są zarażenia pasożytami *Trichostrongylidae*, wśród których na ten moment najistotniejszą rolę odgrywa odżywiający się krwią *Haemonchus contortus* (Górski i wsp. 2004). Badania z rejonu Pogórza Śląskiego oraz pomorza wskazują na występujące w populacji również powszechne zarażenia *Eimeria*, motylicy wątrobowej oraz tasiemca *Moniezia* (Balicka-Ramisz i wsp. 2013, Pilarczyk i wsp. 2021).

Ze wszystkich wymienionych pasożytów to *H. contortus* najszybciej wytwarza mechanizmy uodporniające. W literaturze odnotowano oporność tego gatunku na wszystkie znane dotychczas grupy leków przeciw pasożytniczych. Na ten moment najlepiej działającymi substancjami są monepantel oraz kombinacja abamektyny i derkwantelu, ale nie jest możliwe przewidzenie jak długo ta tendencja się utrzyma. Pewnym jest natomiast, że długotrwałe i intensywne stosowanie jednego środka odrobaczającego w stadzie, generuje szybko powstającą oporność *H. contortus*, co najwidoczniejsze jest w oporności na benzimidazole, obserwowanej na całym świecie (Kotze i Prichard, 2016).

Autorzy zaobserwowali u owiec podobną do dzikich przeżuwaczy tendencję do naturalnego ograniczenia inwazji pasożytów wewnętrznych w okresie letnim, kiedy stado jest pastwiskowane, a zwierzęta mają dostęp do łąk z mozaiką ziół i drzew iglastych. W swojej pracy Pilarczyk i wsp. (2002) odnotowali podobną tendencję w zależności od systemu utrzymania kóz. Kozy utrzymywane w chowie ekologicznym odznaczały się mniejszą inwazją nicieni żołądkowo-jelitowych niż te utrzymywane w sposób konwencjonalny. Mając to na uwadze należałoby ocenić florę pastwiska oraz potencjalny odrobaczający wpływ naturalnie występujących na nim roślin (Jain i wsp. 2013, Štrbac i wsp. 2022).

Podsumowanie i perspektywy na przyszłość

Na przestrzeni lat transmisja pasożytów u dzikich przeżuwaczy ulega zmianom. Migracje zwierząt umożliwiają transmisję nieodnotowywanych wcześniej gatunków, a te z czasem mogą zajmować niszę obecnych w kraju od lat



nicieni. Z tego względu populacja nicieni żołądkowo-jelitowych u dzikich przeżuwaczy powinna być stale monitorowana, także w kontekście możliwej oporności na leki przeciwpasożytnicze, które to przypadki były już odnotowywane w literaturze (Chintoan-Uta i wsp. 2014). Widoczny jest również fakt, iż dzikie zwierzęta mogą stanowić źródło zarażenia pasożytami żołądkowo-jelitowymi dla bydła i owiec. Szczególnie monitorowane powinny być stada małych przeżuwaczy, dla których dużym ryzykiem są krzyżowe zarażenia nicieniami z rodziny *Trichostrongylidae*, zwłaszcza rodzaju *Haemonchiinae*, na które owce i kozy wykazują ogromną podatność. Z tej przyczyny, konieczne jest przestrzeganie zasad zmierzających do ograniczenia zagrożenia transmisją.

Wielolekooporność sprawia, że racjonalne zarządzanie chorobami pasożytniczymi w stadach przeżuwaczy powinno opierać się na rutynowym prowadzeniu badań parazytologicznych, które pozwalają oszacować problem w stadzie i stworzyć zrównoważone programy kontroli inwazji pasożytów.

Mówiąc o zwalczaniu chorób pasożytniczych należy postępować podobnie jak w wypadku innych schorzeń, to znaczy, przede wszystkim skupić się na profilaktyce, ponieważ podstawą zwalczania jest unikanie zarażenia, a nie leczenie. Podstawowe elementy, które umożliwiają ograniczenie ryzyka rozwoju chorób pasożytniczych w stadach przeżuwaczy to:

1. Higiena.

Dbałość o czystość i przestrzeganie zasad dezynfekcji obiektów inwentarskich ma duże znaczenie w ograniczeniu transmisji pasożytów. Systematyczne usuwanie odchodów pozwala ograniczyć siewstwo. Ważne jest także utrzymywanie odpowiedniej higieny pastwisk, jeśli zwierzęta mają do nich dostęp. Dotyczy to ograniczenie wypasu mieszanego, a także dostępu dzikich zwierząt do pastwisk.

2. Racjonalne zarządzanie stadem.

Pod tym pojęciem należy rozumieć zabiegi mające na celu uniknięcie wprowadzenia pasożytów do stada, ale także ograniczenie rozprzestrzeniania się chorób wewnątrz stada. W tym celu należy dbać o przestrzeganie zasad bioasekuracji. Jeżeli zwierzęta mają dostęp do pastwiska, należy zastosować wy-

pas kwaterowy, tak, aby zwierzęta powracały na tę samą kwaterę nie wcześniej niż po upływie 28 dni od poprzedniego wypasu. Taka praktyka pozwala ograniczyć występowanie inwazyjnych form pasożytów. Jednocześnie należy ograniczyć do minimum ruch zwierząt między grupami, a także kontakt między różnymi gatunkami. Ponadto, zwierzęta, u których stwierdza się występowanie lekoopornych pasożytów, powinny być brakowane ze stada, ponieważ stanowią zagrożenie i powodują dalsze narastanie lekooporności. Ważnym elementem jest także monitorowanie występowania i nasilenia inwazji pasożytów. W tym celu należy cyklicznie poddawać badaniu parazytologicznemu próbki kału co najmniej 10 zwierząt ze stada i, w razie potrzeby, wdrożyć leczenie przy użyciu preparatów, których spektrum działania obejmuje występujące w kale pasożyty (Sabatini i wsp. 2023). W ostatnim czasie wskazuje się również na istotność obserwacji czynników pogodowych i wykonywanie badań kału w okresach sprzyjających rozwojowi pasożytów. Warunki krytyczne dla Polski zostały określone przez podane wartości: przedział miesięcznych temperatur w zakresie średniej 24–28°C, a także minimalnej – 0,5 i maksymalnej 7,5°C, i wilgotności względnej 68–79% (Płoneczka-Janeczko i wsp. 2023).

Bibliografia:

- Balicka-Ramisz, A., Ramisz, G., Zychlińska-Buczek, J. 2013. The annual population dynamics of gastrointestinal nematodes in breeding sheep of the Silesian Foothills, southern Poland. *Annals of Parasitology* 59(4), 163-167.
- Bartoś, L. 2009. Sika Deer in Continental Europe. In: Sika deer biology and management of native and introduced population. (Eds. D.R. McCullough, S. Takatsuki, K. Kaji). Springer Tokyo Berlin Heidelberg New York, 573-594.
- Borowik, T., Ratkiewicz, M., Maślanko, W., Duda, N., Rode, P., Kowalczyk, R. 2018. Living on the edge – The predicted impact of renewed hunting on moose in national parks in Poland. *Basic and Applied Ecology* 30, 87-95.
- Burliński, P., Janiszewski, P., Kroll, A., Gonkowski, S. 2011. Parasitofauna in the gastrointestinal tract of the cervids (Cervidae) in Northern Poland. *Acta Veterinaria*, 61, 269-282.
- Chintoan-Uta, C., Morgan, E.R., Skuce, P.J., Coles, G.C. 2014. Wild deer as potential vectors of anthelmintic-resistant abomasal nematodes between cattle and sheep farms. *Proceedings of the Royal Society B* 281, 20132985. doi: 10.1098/rspb.2013.2985.
- Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S., Klei, T.R., Taylor, M.A., et al. 1992. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology* 44, 35-44.

7. Dżiki-Michalska, K., Tajchman, K., Budzyńska, M. 2019. Increase in the moose (*Alces alces* L. 1758) population size in Poland: Causes and consequences. *Annals of Warsaw University of Life Sciences* 58, 203–214
8. Drózd, J., Demiaszkiewicz, A.W., Lachowicz, J. 1993. Seasonal changes in the helminth fauna of *Cervus elaphus* (L.) from Słowiński National Park Poland. *Acta Parasitologica* 38, 85–87.
9. Drózd, J., Malczewski, A., Demiaszkiewicz, A.W., Lachowicz, J. 1997. The helminthofauna of farmed deer (*Cervidae*) in Poland. *Acta Parasitologica* 42, 225–229.
10. Drózd, J., Demiaszkiewicz, A.W., Lachowicz, J. 1998. *Ashworthius sidemi* (Nematoda, Trichostrongylidae) a new parasite of European bison *Bison bonasus* L. and the question of independence of *A. gagarini*. *Acta Parasitologica* 43, 75–80.
11. Filip-Hutsch, K., Czopowicz, M., Barc, A., Demiaszkiewicz, A.W. 2021. Gastrointestinal Helminths of a European Moose Population in Poland. *Pathogens* 10(4), 456. doi: 10.3390/pathogens10040456.
12. Gelberg, H.B. 2017. Alimentary System and the Peritoneum, Omentum, Mesentery, and Peritoneal Cavity In: *Pathologic Basis of Veterinary Disease* (Sixth Edition), Elsevier, p. 400
13. Główny Urząd Statystyczny, Rocznik statystyczny leśnictwa, Warszawa, Białystok, 2022, dostęp: 11.05.2023
14. Górski, P., Nizinkowski, R., Strzelec, E., Popielarczyk, D., Gajewska, A., Wędrychowicz, H. 2004. Prevalence of protozoa and helminth internal parasite infections in goat and sheep flocks in Poland. *Archiv für Tierzucht* 47, 43–49.
15. Hunthausen, W.L. 2010. Jak badać kał?, *Veterinary Medicine* 105 (10), 468, Przedruk w: *Weterynaria po Dyplomie* 1/2012
16. Ismail, H., Jeon, H.K., Yu, Y.M., Do, Ch., Lee, Y.H. 2010. Intestinal Parasite Infections in Pigs and Beef Cattle in Rural Areas of Chungcheongnam-do, Korea. *Korean Journal of Parasitology* 48 (4), 347–349.
17. Jain, P., Singh, S., Singh, S. K., Verma, S. K., Kharya, M. D., Solanki, S. 2013. Anthelmintic potential of herbal drugs. *International Journal of Research and Development in Pharmacy and Life Sciences* April – May, 2013, Vol. 2, No.3, 412–427, 2278–0238
18. Kaplan, R.M., Gianechini, L.S. 2020. Research updates in small ruminant parasitology. In: Smith RA, editor. *Proceedings of the 2020 AABP conference*, 24–26 Sept 2020; Louisville, 252–254.
19. Kołodziej-Sobocińska, M., Demiaszkiewicz, A.W., Pyziel, A.M., Marczuk, B., Kowalcyk, R. 2016. Does the blood-sucking nematode *Ashworthius sidemi* (Trichostrongylidae) cause deterioration of blood parameters in European bison *Bison bonasus*? *European Journal of Wildlife Research* 62, 781–785. doi: 10.1007/s10344-016-1037-6.
20. Kowal, J., Kornaś, S., Nosal, P., Wajdzik, M., Basiaga, M., Lesiak, M. 2015. Parasite infections in red deer *Cervus elaphus* from Krakow area, southern Poland. *Annals of Parasitology* 61(1), 49–52.
21. Kotze, A.C., Prichard, R.K. 2016. Anthelmintic Resistance in *Haemonchus contortus*: History, Mechanisms and Diagnosis. *Advances in Parasitology* 93, 397–428. doi: 10.1016/bs.apar.2016.02.012.
22. Matsubayashi, M., Kita, T., Narushima, T., Kimata, I., Tani, H., Sasai, K., Baba, E. 2009. Coprological Survey of Parasitic Infections in Pigs and Cattle in Slaughterhouse in Osaka, Japan. *Journal of Veterinary Medicine Science* 71(8), 1079–1083.
23. Magdálek, J., Bourgoïn, G., Vadlejch, J. 2022. Non-native Nematode *Ashworthius sidemi* Currently Dominates the Abomasal Parasite Community of Cervid Hosts in the Czech Republic. *Frontiers in Veterinary Science* 9, 862092. doi: 10.3389/fvets.2022.862092.
24. Morgan, E.R., Cavill, L., Curry, G.E., Wood, R.M., Mitchell, E.S. 2005. Effects of aggregation and sample size on composite fecal egg counts in sheep. *Veterinary Parasitology* 131, 79–87.
25. Moskwa, B., Bień, J., Cybulska, A., Kornacka, A., Krzysiak, M., Cencek, T., Cabaj, W. 2015. The first identification of a blood-sucking abomasal nematode *Ashworthius sidemi* in cattle (*Bos taurus*) using simple polymerase chain reaction (PCR). *Veterinary Parasitology* 211(1–2), 106–109. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.04.013.
26. Pacoń, J. 1994. Pasożyty muflonów, jeleni i saren z terenu Dolnego Śląska [Parasites of mouflons, stags and roe-deer from the Lower Silesia region]. *Wiadomości Parazytologiczne* 40(3), 279–292.
27. Piekarska, J., Płoneczka-Janeczko, K., Kantyka, M., Kuczaj, M., Gorczykowski, M., Janeczko, K. 2013. Gastrointestinal nematodes in grazing dairy cattle from small and medium-sized farms in southern Poland. *Veterinary Parasitology* 198(1–2), 250–253. doi: 10.1016/j.vetpar.2013.07.039.
28. Pilarczyk, B., Ramisz, A., Jastrzębski, G. 2002. Pasożyty wewnętrzne bydła w wybranych gospodarstwach pomorza zachodniego [Internal parasites of cattle in select Western Pomerania farms]. *Wiadomości Parazytologiczne* 48(4), 383–390.
29. Pilarczyk, B., Tomza-Marciniak, A., Pilarczyk, R., Bombik, E., Seremak, B., Udała, J., Sadowska, N. 2021. A Comparison of the Prevalence of the Parasites of the Digestive Tract in Goats from Organic and Conventional Farms. *Animals* 11(9), 2581. doi: 10.3390/ani11092581.
30. Płoneczka-Janeczko, K., Piekarska, J., Rypuła, K., Mazurkiewicz, M. 2011. A survey of anti-Ostertagia ostertagii antibody levels in bulk tank milk samples (BTM) in dairy herds in Lower Silesia Region (Poland), *Polish Journal of Veterinary Science* 14(1), 135–136.
31. Płoneczka-Janeczko, K., Szalińska, W., Otop, I., Piekarska, J., Rypuła, K. 2023. Weather parameters as a predictive tool potentially allowing for better monitoring of dairy cattle against gastrointestinal parasites hazard. *Scientific Reports* 13(1), 5944. doi: 10.1038/s41598-023-32890-0.
32. Pyrek, P., Witt, K., Pacoń, J. 2022. Parasitic lesions occurring in game ruminants identified during hunting. *Annals of Parasitology* 68, 52.
33. Pyziel-Serafin, A.M., Vetter, W., Klich, D., Anusz, K. 2023. Exchanged Communities of Abomasal Nematodes in Cervids with a First Report on *Mazamastrongylus dagestanica* in Red Deer. *Journal of Veterinary Research* 67(1), 87–92. doi: 10.2478/jvetres-2023-0015.
34. Sabatini, G. A., de Almeida Borges, F., Claerebout, E., Gianechini, L.S., Höglund, J., Kaplan, R.M., Lopes, W.D., Mitchell, S., Rinaldi, L., von Samson-Himmelstjerna, G., Steffan, P., Woodgate, R. 2023. Practical guide to the diagnosis of ruminant gastrointestinal nematodes, liver fluke and lungworm infection: interpretation and usability of results. *Parasites & Vectors* 16, 58
35. Štrbac, F., Bosco, A., Maurelli, M. P., Ratajác, R., Stojanović, D., Simin, N., Orčić, D., Pušić, I., Krnjajić, S., Sotiraki, S., Saralli, G., Cringoli, G., Rinaldi, L., 2022. Anthelmintic Properties of Essential Oils to Control Gastrointestinal Nematodes in Sheep—In Vitro and In Vivo Studies. *Veterinary Science* 2022, 9(2), 93
36. Tomczuk, K., Szczepaniak, K., Demkowska-Kutrzepa, M., Roczeń-Karczmarz, M., Junkuszew, A., Gruszecki, T., Drozd, L., Karpiński, M., Studzińska, M. 2018. Występowanie pasożytów wewnętrznych bydła w zróżnicowanych systemach hodowli w Polsce południowo-wschodniej, *Medycyna Weterynaryjna* 74 (8), 501–506.
37. Ueno, H., Goncalves, P.C. 1998. *Manual para Diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes*. 4th edn. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
38. Verschave, S.H., Vercrusse, J., Claerebout, E., Rose, H., Morgan, E.R., Charlier, J. 2014. The parasitic phase of *Ostertagia ostertagi*: quantification of the main life history traits through systematic review and meta-analysis. *International Journal of Parasitology* 44, 1091–1104.
39. Verschave, S.H., Rose, H., Morgan, E.R., Claerebout, E., Vercrusse, J., Charlier, J. 2016. Modelling *Cooperia oncophora*: quantification of key parameters in the parasitic phase. *Veterinary Parasitology* 223, 111–114.



Innowacyjne immunopreparaty jako alternatywa dla antybiotyków w terapii zapalenia wymienia krów

dr P. Ogonowska, mgr N. Sowa-Rogozińska, mgr A. Stodolna

Zakład Badawczo-Wdrożeniowy Ośrodka Salmonella IMMUNOLAB sp. z o.o., ul. Kładki 24, 80-822 Gdańsk, n.sowa-rogozinska@immunolab.com.pl

Zapalenie wymienia u krów (*mastitis*) jest powszechną chorobą, która wpływa na zdrowie i dobrostan zwierząt, a także na wydajność mleczną i jakość mleka. Jest jedną z najbardziej wyniszczających ekonomicznie chorób bydła mlecznego na świecie, która pojawia się nawet u 25–45% zwierząt w okresie produkcyjnym. Antybiotykoterapia jest dotychczas najczęściej stosowaną metodą zwalczania tej choroby, jednak nadmierne stosowanie antybiotyków prowadzi do rozwoju oporności bakterii, co z kolei zwiększa ryzyko infekcji opornych na leczenie. Alternatywą dla antybiotyków w leczeniu zapalenia wymienia mogą być innowacyjne immunopreparaty, których działanie opiera się na zasadzie stymulowania naturalnej odporności organizmu.

Celem projektu realizowanego przez firmę IMMUNOLAB w Gdańsku w konsorcjum z Instytutem Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie jest opracowanie i wdrożenie innowacyjnych produktów do terapii i profilaktyki *mastitis* u krów. Produkty te będą oparte m.in. na przeciwciałach IgY, które w ostatnich latach zyskały wiele uwagi, a szereg badań potwierdza ich skuteczność w zapobieganiu lub kontrolowaniu bakteryjnych infekcji u zwierząt.

Pierwszy etap projektu stanowiły badania terenowe i pozyskanie oraz izolacja patogenów wywołujących najczęściej *mastitis* w Polsce (próby pobrano z województw północnej i północno-wschodniej Polski). Bakteryjne izolaty pozyskane z mleka chorych krów, stały się wzorcami do wytwarzania inaktywowanych antygenów oraz przeciwciał odpornościowych IgY pozyskanych od kur, specyficznych dla patogenów wywołujących *mastitis*. W następnym kroku przeprowadzono identyfikację genetyczną oraz oznaczono geny wirulencji pozyskanych izolatów bakteryj-

nych. Następnie przeprowadzono doświadczenia w warunkach *in vitro* na liniach komórkowych wyprowadzonych z pierwotnych komórek nabłonkowych zatoki mlekonosnej wymienia. Infekcja tych komórek eukariotycznych w ko-hodowli z wcześniej wyizolowanymi patogenami pozwoliła na określenie właściwego stężenia pozyskanych przeciwciał, które skutecznie ograniczają namnażanie się patogenów. Następnie została przeprowadzona formuacja preparatów w formie hydrożelowych wlewów dowymieniowych, których skuteczność jest badana w monitorowanych badaniach na krowach z kontrolowanym zakażeniem. Ponadto, w ramach projektu, testowane będzie kapsułkowanie przeciwciał w liposomach. Zostały stworzone dwa warianty produktów (szczepionka i preparat leczniczy). Pierwszy wariant składa się z inaktywowanych antygenów. Pozwoli to na wytworzenie nabytej odporności przez krowę w miejscu infekcji stymulując odporność wymienia. Do formuacji produktu użyto szczepów bakteryjnych najczęściej występujących w stadach krów cierpiących na *mastitis* m.in. *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*. Z kolei drugi wariant zawiera mieszaninę poliklonalnych przeciwciał IgY. Przeciwciała obecne we wlewie będą wiązać i inaktywować patogeny przedostające się przez strzyk do wymienia oraz mobilizować układ immunologiczny krowy do zwalczania zakażenia.

Rezultaty projektu mają potencjał, aby zrewolucjonizować podejście do leczenia zapalenia wymienia u krów i tym samym przyczynić się do kompleksowych rozwiązań obniżających straty w produkcji bydła z jednoczesnym ograniczeniem użycia antybiotyków. Aspekty te wpisują się w kompleksową alternatywną terapię profilaktyczno-leczniczą dostępną również dla ekologicznych hodowli krów.

nowość na rynku księgarskim



blisko 270 zdjęć
zmian sekcyjnych
z komentarzami

format: 190 mm x 265 mm

wydawca: wetpress s.c.

cena: 139,00 PLN

książka do kupienia podczas konferencji na stoisku „Lecznicy dużych zwierząt”
lub na stronie: www.lecznica-online.pl



BOLUSY LIVISTO UNIKALNE I REWOLUCYJNE



COSECURE

dożwaczowy, odżywczy bolus o ciągłym uwalnianiu, zawierający kobalt, selen i miedź Bolus o powolnym uwalnianiu mikroelementów

- zwiększa płodność, przyrosty m.c. oraz rentowność stada
- dostarcza taką samą ilość mikroelementów każdego dnia
- kontrolowane i stałe tempo uwalniania przez okres do **6 miesięcy**
- opakowanie: 20 bolusów



Nowość


CALIBOL

mineralna mieszanka paszowa uzupełniająca dietetyczna dla krów mlecznych zmniejszająca ryzyko wystąpienia gorączki mlecznej

- wapń o wysokiej biodostępności
- szybki i długotrwały efekt
- innowacyjna powłoka celulozowa, zapewniająca optymalne uwalnianie
- opakowanie: **20 bolusów**



Along with you

Znajdź nas na  www.facebook.com/borazemzyjesielepiej

LIVISTO Sp. z o.o.
ul. Chwaszczyńska 198 a · 81-571 Gdynia
tel.: 58/572 24 38 · fax: 58/572 24 39 · www.livisto.pl