



THE GLOBAL STANDARD FOR LIVESTOCK DATA

Część 7- Wytyczne dot. zdrowia, płodności samic, zdrowotności wymienia, cech zdrowia racic i kulawizn u bydła

Wersja: marzec 2020

Oficjalna, zatwierdzona przez ICAR, jest wyłącznie wersja angielska Wytycznych dostępna [tutaj](#) .

Spis treści

1	ZDROWOTNOŚĆ BYDŁA MLECZNEGO	10
1.1	Podsumowanie informacji technicznych.....	10
1.2	Wstęp	10
1.3	Rodzaje i źródła danych.....	11
1.3.1	Rodzaje danych	11
1.3.2	Źródła danych.....	12
1.3.3	Producenci	13
1.4	Bezpieczeństwo danych	15
1.5	Dokumentacja	17
1.6	Standaryzacja rejestracji	18
1.7	Jakość danych.....	20
1.7.1	Ogólne kontrole jakości	20
1.7.2	Szczegółowe sprawdzenia jakości	20
1.8	Klucze do długofalowego sukcesu.....	22
1.9	Definicja cechy.....	23
1.9.1	Zdrowotność wymienia.....	23
1.9.2	Zaburzenia rozrodu.....	25
1.9.3	Choroby narządu ruchu	26
1.9.4	Inne choroby narządu ruchu	28
1.9.5	Zaburzenia metaboliczne i trawienne.....	29
1.9.6	Inne choroby.....	31
1.9.7	Choroby cieląt	32
1.10	Wykorzystanie danych	33
1.10.1	Doskonalenie zarządzania (poziom pojedynczego gospodarstwa)	34
1.10.2	Monitorowanie stanu zdrowia (poziom populacji).....	36
1.10.3	Ocena genetyczna (poziom populacji).....	38
1.11	Kody chorób	42
1.12	Podziękowania	42
1.13	Literatura.....	43
2	PŁODNOŚĆ SAMIC BYDŁA MLECZNEGO	49
2.1	Podsumowanie informacji technicznych.....	49

2.2	Wstęp	49
2.3	Rodzaje i źródła danych.....	51
2.3.1	Rodzaje danych	51
2.3.2	Źródła danych.....	55
2.4	Bezpieczeństwo danych	59
2.5	Dokumentacja	59
2.6	Rejestrowanie płodności samic.....	60
2.7	Jakość danych.....	62
2.8	Ciągłość przepływu danych. Klucz do długoterminowego sukcesu	63
2.9	Definicja cechy.....	64
2.9.1	Okres międzwyციeleniowy	64
2.9.2	Okres międzyciążowy (<i>Days Open</i>)	64
2.9.3	Wskaźnik niepowtarzalności unasieniania (<i>Non-return rate – NRR</i>).....	64
2.9.4	Okres między wycieleniem a pierwszym unasienieniem	64
2.9.5	Okres między pierwszym unasienianiem a zacieleniem	65
2.9.6	Wskaźnik zacielen	65
2.9.7	Wskaźnik wycieleń, np. dla 42 lub 56 dni od planowanego rozpoczęcia wycieleń (systemy sezonowe)	65
2.9.8	Liczba unasiennień na buhaja	65
2.9.9	Nasilenie rui.....	65
2.9.10	Wskaźnik zgodności.....	65
2.9.11	Zaburzenia płodności – leczenie zaburzeń płodności.....	65
2.9.12	Ocena kondycji.....	66
2.9.13	Przegląd cech.....	66
2.10	Wykorzystanie danych	68
2.10.1	Doskonalenie zarządzania (poziom pojedynczego gospodarstwa)	68
2.10.2	Rolnicy	68
2.10.3	Monitorowanie stanu zdrowia (poziom populacji).....	69
2.11	Literatura.....	71
2.12	Podziękowania	73
3	ZDROWIE WYMIENIA U BYDŁA MLECZNEGO	75
3.1	Pojęcia ogólne	75
3.1.1	Instrukcje dla czytelnika.....	75
3.2	Cel wytycznych	75
3.3	Struktura wytycznych	75
3.4	Ogólne wprowadzenie	76
3.5	Rejestracja danych.....	79

3.6	Podstawowe warunki	79
3.7	Niezbędne informacje podstawowe	80
3.8	Wycena	80
3.8.1	Przykład wyceny buhaja w Holandii	80
3.8.2	Przykład wyceny buhajów w Szwecji	82
3.9	Szczegółowe informacje dotyczące stanu zdrowotnego wymienia	83
3.9.1	Instrukcje dla czytelników	83
3.9.2	Zakażenie i obrona	83
3.9.3	Kliniczne i podkliniczne zapalenie wymion (mastitis)	85
3.9.4	Aspekty kontroli klinicznego i podklinicznego zapalenia wymion	86
3.9.5	Znaczenie obniżania LKS	92
3.9.6	Zdolność wydojowa	93
3.9.7	Cechy budowy wymienia	95
3.9.8	Podsumowanie	96
3.10	Wspieranie decyzji dotyczących oceny zdrowotności wymienia	97
3.10.1	Instrukcja dla czytelników	97
3.10.2	Rekomendacje Interbull dot. numerów identyfikacyjnych zwierząt (ID)	98
3.10.3	Rekomendacje Interbull dot. informacji rodowodowych	98
3.10.4	Etap 0 – Niezbędne warunki	99
3.10.5	Etap 1 – Liczba komórek somatycznych	99
3.10.6	Etap 2 – Budowa wymienia	101
3.10.7	Etap 3 – Szybkość oddawania mleka	104
3.10.8	Etap 4 – Występowanie klinicznego zapalenia wymion	105
3.10.9	Etap 5 – Jakość danych	108
3.11	Wspieranie decyzji w zakresie oceny genetycznej	109
3.11.1	Ocena genetyczna	109
3.11.2	Prezentacja ocen genetycznych	109
4	ZDROWIE RACIC	111
4.1	Wprowadzenie	111
4.2	Definicje i terminologia	112
4.2.1	Źródła danych związanych ze zdrowiem racic	112
4.2.2	Definicje schorzeń racic według Klucza Zdrowia Racic ICAR	114
4.2.3	Definicje innych terminów użytych w niniejszych	116
4.3	Zakres	118
4.4.	Definicja cechy - dane dot. korekcji racic	119
4.4.1	Definicja - dane dot. korekcji racic	119
4.4.2	Nowa zmiana chorobowa	119
4.4.3	Krowa przewlekłe chora i przewlekła zmiana chorobowa	119
4.5	Rejestracja danych – dane z korekcji racic	120
4.6	Sprawdzanie poprawności danych	121

4.6.1	Przesiewowe sprawdzanie danych.....	121
4.6.2	Weryfikacja danych	122
4.6.3	Monitorowanie i szkolenie w zakresie rejestracji danych	126
4.6.4	Wykorzystanie danych dotyczących zdrowia racic - ogólne.....	127
4.7	Wykorzystanie danych z korekcji racic do zarządzania stadem	130
4.8	Wykorzystanie danych z korekcji racic do analizy porównawczej i monitorowania.....	134
4.9	Wykorzystanie danych z korekcji racic do oceny genetycznej	136
4.9.1	Źródła danych	137
4.9.2	Definicja cechy	137
4.9.3	Modele	138
4.10	Podsumowanie listy kontrolnej	141
4.10.3	Analiza genetyczna	142
4.10.4	Analiza porównawcza.....	142
4.10.5	Monitoring i szkolenie.....	142
4.10.6	Wykorzystanie danych nt. zdrowia racic.....	143
4.11	Podziękowania	143
4.12	Literatura – Zdrowie racic	145
4.13	Załącznik 1: Czynniki ryzyka dla schorzeń racic.....	151
4.14	Załącznik 2: Częstotliwość występowania schorzeń racic dla różnych ras w kilku krajach.....	156
5	KULAWIZNA U BYDŁA MLECZNEGO	158
5.1	O niniejszych wytycznych.....	158
5.2	Terminologia	158
5.3	Zalecenia dotyczące praktyk prowadzenia oceny kulawizny	158
5.4	Wprowadzenie	162
5.5	Metody oceny punktowej kulawizny	165
5.6	Kilka uwag dotyczących rejestrowania kulawizny	166
5.6.1	Szkolenie obserwatorów	166
5.6.2	Ile zwierząt należy ocenić?	167
5.6.3	Powierzchnia do chodzenia i lokalizacja.....	168
5.6.2	Jak często i kiedy	169
5.7	Jak punktowo ocenić kulawiznę	170
5.7.1	Instrukcje dotyczące obory wolnostanowiskowej	171
5.7.2	Instrukcja dla obór uwiązowych	171
5.8	Wykorzystanie danych dotyczących kulawizny	173
5.8.1	Zarządzanie stadem.....	173
5.8.2	Analiza porównawcza.....	174

5.8.3	Dobrostan	174
5.8.4	Genetyka	175
5.9	Literatura	176
5.10	Podziękowania	183
5.11	Aneks 1	185
5.11.1	Alternatywne systemy punktowania kulawizny	185
5.11.2	Przyszłe miary kulawizny	189
5.12.	Aneks 2	190
5.12.1	Arkusze do rejestracji danych	190

Tabele

Tabela 1.	Przegląd możliwych pośrednich i bezpośrednich źródeł informacji na temat zdrowia.	15
Tabela 2.	Aspekty dotyczące stanu zdrowia wymienia.	25
Tabela 3.	Uwarunkowania cech reprodukcyjnych.	26
Tabela 4.	Uwagi dotyczące cech lokomocyjnych.	29
Tabela 5.	Uwagi dotyczące cech metabolicznych.	30
Tabela 6.	Rozważania dotyczące innych cech choroby.	32
Tabela 7.	Uwagi dotyczące cech zdrowia cieląt.	33
Tabela 8.	Częstości występowania laktacji z zachorowaniami (LIR), tj. proporcje krów z co najmniej jedną diagnozą danej choroby w określonym przedziale czasowym.	41
Tabela 9.	Różne cechy stosowane i możliwe do zastosowania oraz ich potencjalne odniesienie do różnych zagadnień płodności krów.	67
Tabela 10.	Cecha celu hodowlanego, dla którego przewidywane wartości hodowlane powinny być dostępne przy wstępnej selekcji kandydatów.	78
Tabela 11.	Rejestracja informacji nt. stanu zdrowotnego wymienia.	79
Tabela 12.	10 najlepszych buhajów w rankingu zdrowotności wymion (maj 2002).	81
Tabela 13.	Wpływ wieku na budowę wymienia u bydła rasy Holsztyńsko-Fryzyskiej i Jersey (Źródło: Oldenbroek et al., 1993).	96
Tabela 14.	Rekomendacje Interbull dot. identyfikacji.	98
Tabela 15.	Przykład raportu z oceny liniowej.	103
Tabela 16.	Szybkość oddawania mleka – przykład formularza.	105
Tabela 17.	Przykład formularza dla rolników odnotowujących incydenty mastitis.	106
Tabela 18.	Przykłady dokumentacji klinicznych mastitis.	107
Tabela 19.	Rodzaje danych związanych ze zdrowiem racic.	112
Tabela 20.	Skróty i ujednolicone opisy schorzeń racic (Egger- Danner et al., 2015). */	115
Tabela 21.	Definicje terminów użytych w niniejszych wytycznych (szczegółowe informacje znajdują się w rozdziałach 4.4 i 4.6).	117
Tabela 22.	Zakres oszacowań odziedziczalności dla najczęstszych schorzeń racic (Heringstad i Egger-Danner i wsp., 2018).	139
Tabela 23.	Zakres oszacowań korelacji genetycznych między digital i/lub interdigital dermatitis (DD/ID), erozją rogu opuszek (HHE), przerostem skóry szpary międzypalcowej (IH), krwakiem podeszwy (SH), wrzodem podeszwy (SU), oraz schorzeniem linii białej (WL) (z Heringstad i Egger-Danner i wsp., 2018).	140
Tabela 24.	Czynniki ryzyka i związane z nimi schorzenia racic (Mulling i wsp. 2006, Palmer i wsp. 2015, Barker i wsp. 2009).	153
Tabela 25.	Roczna częstotliwość występowania schorzeń racic obliczona dla różnych krajów i dla różnych ras	

oraz grup krów.	157
Tabela 26. Zalecane standardy prowadzenia oceny kulawizny ⁴	160
Tabela 27. Pobieranie próbek na podstawie równania kwadratowego, które najlepiej wyjaśnia wielkość próby potrzebną do uzyskania 5% rzeczywistej częstości występowania na podstawie pobierania próby krów ze środka kolejki krów do doju.....	168
Tabela 28. Ogólny opis zachowań podczas chodu u krów niekulających i kulających.	186
Tabela 29. Opis wskaźników zachowania dla systemu oceny kulawizny na stanowisku ⁵	188

Równania

Równanie 1. Obliczenie częstości występowania laktacji w klinicznym zapaleniu wymienia.	37
Równanie 2. Obliczanie częstości występowania laktacji z klinicznym zapaleniem wymienia z uwzględnieniem dnia jako ryzyka.	37
Równanie 3. Obliczenie częstości występowania klinicznego zapalenia wymienia.....	38
Równanie 4. Przykład obliczenia wartości hodowlanej dla zdrowotności wymienia.	81
Równanie 5. Obliczanie wskaźnika zachorowalności schorzeń racic.	128
Równanie 6. Obliczenie częstotliwości występowania schorzeń racic.	129

Rysunki

Rysunek 1. Schemat blokowy opisujący możliwe kroki podczas rozwoju programu rejestracji płodności samic.	61
Rysunek 2. Proces infekcji	83
Rysunek 3. Dzienna liczba komórek somatycznych z klinicznym wydarzeniem mastitis w 28 dniu (Źródło: Schepers, 1996).	85
Rysunek 4. Górna granica przedziału ufności 95% dla liczby komórek somatycznych u niezakażonych krów, po trzech różnych wycieleniach, zależnie od dni laktacji (Źródło: Schepers et al., 1997).....	91
Rysunek 5. Rozkład częstotliwości przypadków klinicznego mastitis w zależności od stadium laktacji (Źródło: Schepers, 1996)	91
Rysunek 6. Odsetek krów w różnych klasach LKS (x 1000;wycielenia w roku 2000, Australia) przypadający na laktację [Źródło: Hiemstra, 2001]	92
Rysunek 7. Uogólnione przedstawienie niskiej krzywej laktacji przy niskiej wydajności (Źródło: Dodenhoff i wsp., 2000).	94
Rysunek 8. Dobre praktyki oceny indeksu zdrowotności wymienia	97
Rysunek 9. Praktyka zapisu liczby komórek somatycznych.	101
Rysunek 10. Przegląd zakresu wytycznych dla danych dot. korekacji racic. Każde pole jest dalej omówione w poniższych rozdziałach.	118
Rysunek 11. Przykład raportu zarządzania stadem, w którym opisano występowanie schorzeń racic w różnych terminach (Cramer, 2018).	132
Rysunek 12. Przykład raportu zarządzania stadem, w którym opisano występowanie pierwszych zmian chorobowych w trakcie przebiegu laktacji	132
Rysunek 13. Przykład raportu zarządzania stadem, w którym opisano występowanie pierwszych zmian chorobowych w okresie laktacji w obrębie każdej grupy laktacyjnej.	133
Rysunek 14. Przykład raportu zarządzania stadem, który opisuje terminy kilku korekt w laktacji i określa, czy gospodarstwo stwierdziło, że cele korekty są spełnione, czy nie.	133
Rysunek 16. Przykład raportu zarządzania stadem, który wyświetla listę krów, u których nie przeprowadzano korekcji.	134
Rysunek 17. Przykład raportu analizy porównawczej, który pokazuje zmienność częstotliwości schorzeń racic w okresie 12 miesięcy	136
Rysunek 18. Przykład raportu, który wyświetla liczbę zdrowych / zmian chorobowych dla każdego miesiąca i	

przez cały rok.....	136
Rysunek 19. Przykład arkusza do rejestracji danych - obora wolnostanowiskowa.	190
Rysunek 20. Przykład arkusza do rejestracji danych - obora uwiązowa.	191

Change Summary

August 2017	Fixed bulleted lists; fixed <i>et al</i> as italics and minor changes.
August 2017	Stopped Track changes and accept all previous changes otherwise there was no valid pagination.
August 2017	Added two Sections female fertility in dairy cattle and udder health (Section 7.2 and 7.3). Add index of figures to Table of Contents. V17.05.
August 2017	Added figure and header on page 64.
August 2017	Accepted all changes. V17.06.
August 2017	Stopped Track change sand accepted all previous changes.
August 2017	Moved the file to the new template (v2017_o8_29).
August 2017	Correct heading error on page 72 and some other minor edits.
October 2017	Hyperlinks have been corrected.
April 2018	Minor corrections proposed by Dorota Krencik.
April 2018	The "Table of content" for the Figures has been updated as indicated by Dorota Krencik.
January 2018	Claw Health chapter (4) added.
May 2018	Claw Health chapter (4) replaced with new version. Edits marked with track changes. All changes accepted to facilitate final edits and cross referencing.
June 2018	Minor corrections as suggested by Nouredine Charfeddine and Christa Egger-Danner.
July 2018	Draft approved by ICAR Board on 24 th July.
August 2018	File name added to improve version control. Draft finalised for distribution to General Assembly for approval.
October 2018	Accepted all previous changes and stopped tracking; paginated according to the template. Published on ICAR website.
April 2019	Lameness chapter (5) added.
October 2019	Lameness chapter 5 updated by FT-WG.
January 2020	Edits made by the FT-WG. Submitted to ICAR Board for approval.
February 2020	Photos added to table 26.
March 2020	Corrections by Anne-Marie Christen (CA) and by Johann Kofler
April 2020	Corrections by Dorota Krencik as indicated in her email (31-March 2020)

1 Zdrowotność bydła mlecznego

1.1 Podsumowanie informacji technicznych

Doskonalenie zdrowotności bydła mlecznego ma coraz większe znaczenie ekonomiczne. Niedostateczne wyniki zdrowotności skutkują zwiększonymi kosztami produkcji spowodowanymi wyższymi rachunkami weterynaryjnymi, dodatkowymi kosztami produkcji oraz obniżeniem produktywności. Coraz większym zainteresowaniem cieszy się również dobrostan zwierząt, zarówno konsumentów jak i agencji regulacyjnych, ponieważ zdrowe zwierzęta potrzebne są do produkcji i dostarczania wysokiej jakości żywności do spożycia przez ludzi. Ponadto jest to zgodne z strategią Unii Europejskiej dot. zdrowotności zwierząt, która przedkłada zapobieganie chorobom nad leczenie. Zagadnienia zdrowotności zwierząt mogą być poruszane zarówno w sposób bezpośredni, poprzez pomiary i selekcję przeciwko podatności na choroby, lub pośrednio poprzez selekcję przeciwko cechom skorelowanym z urazami i chorobami. Bezpośrednia obserwacja zdrowia i przypadków zachorowań oraz ich włączanie do oceny użyteczności, wyceny i programów selekcji, będzie maksymalizowało efektywność programów selekcji genetycznej. Kraje skandynawskie rutynowo gromadzą i wykorzystują te dane od lat, co pokazuje, że programy takie mogą być realizowane. Doświadczenia z bezpośrednimi danymi dot. zdrowia w krajach innych niż skandynawskie są wciąż ograniczone. Ze względu na kompleksowy charakter zdrowia i chorób, programy mogą się różnić pomiędzy krajami. Niniejszy dokument przedstawia najlepsze praktyki w odniesieniu do praktycznego gromadzenia danych, definicji cech oraz wykorzystania cech zdrowia w programach oceny genetycznej i może zostać rozszerzony na jego wykorzystanie do innych celów zarządzania gospodarstwem rolnym.

1.2 Wstęp

Doskonalenie zdrowotności bydła ma wzrastające znaczenie ekonomiczne z kilku powodów. Osłabione wyniki zdrowotności powodują wzrost kosztów produkcji (opieka i terapia weterynaryjna, dodatkowa praca oraz obniżenie wyników produkcyjnych), w sytuacji gdy ceny produktów mlecznych i mięsa spadają. Konsumentci również pragną dostrzec doskonalenie bezpieczeństwa żywności oraz lepszy dobrostan zwierząt. Doskonalenie ogólnego zdrowia populacji bydła jest niezbędne do produkcji wysokiej

jakości żywności i oznacza znaczny postęp w odniesieniu do dobrostanu zwierząt. Doskonalenie dobrostanu jest również w zgodzie ze strategią UE dot. zdrowia zwierząt, która stanowi, że zapobieganie jest lepsze niż leczenie (Komisja Europejska, 2007).

Zagadnienia zdrowotności mogą być poruszane albo w sposób bezpośredni albo pośredni. Pośrednie pomiary zdrowia zostały włączone do rutynowej oceny użyteczności w wielu krajach. Jednak bezpośrednie obserwacje mierników zdrowia powinny zostać uwzględnione w ocenie, wycenie i programach selekcji w celu zwiększenia efektywności programów genetycznego doskonalenia zdrowia zwierząt.

W krajach skandynawskich bezpośrednie dane na temat zdrowia są rutynowo gromadzone i wykorzystywane od lat, z wykorzystaniem rejestracji opartej na diagnozach weterynaryjnych (Nielsen, 2000; Philipsson and Linde, 2003; Østerås and Sølverød, 2005; Aamand, 2006; Heringstad et al., 2007). W krajach innych niż skandynawskie doświadczenie z bezpośrednimi danymi na temat zdrowia jest nadal ograniczone, jednak zainteresowanie wykorzystaniem zarejestrowanych diagnoz lub obserwacji chorób w ostatnich latach znacząco wzrasta (Zwald et al, 2006a,b; Neuenschwander et al., 2008; Neuenschwander, 2010; Appuhamy et al., 2009; Egger-Danner et al., 2010, Egger-Danner et al., 2012, Koeck et al. 2012a,b, Neuenschwander et al. 2012).

Ze względu na złożoną biologię zdrowia i chorób, wytyczne powinny przede wszystkim dotyczyć ogólnych aspektów pracy z bezpośrednimi danymi dotyczącymi zdrowia. Dyskutowane są szczegółowe zagadnienia dot. głównych zespołów chorobowych, jednak zagadnienia specyficzne dla ras czy populacji, mogą wymagać zmian w niniejszych wytycznych.

1.3 Rodzaje i źródła danych

1.3.1 Rodzaje danych

Gromadzenie bezpośrednich informacji na temat stanu zdrowia i chorób poszczególnych zwierząt jest lepsze niż gromadzenie informacji pośrednich. Jednak w odniesieniu do całej populacji, gromadzenie wiarygodnych informacji zdrowotnych może być łatwiejsze do wdrożenia raczej dla pośrednich niż bezpośrednich mierników zdrowotności. Analizując cechy zdrowia prawdopodobnie będzie się korzystać z

łączonego stosowania bezpośrednich i pośrednich cech zdrowia, jednak musi zostać stworzone wyraźne rozróżnienie między tymi dwoma rodzajami danych:

1.3.1.1 Bezpośrednie informacje nt. zdrowia

- a. Diagnozy lub obserwacje chorób
- b. Objawy kliniczne i wskazujące na choroby wyniki badań

1.3.1.2 Pośrednie informacje nt. zdrowia

- a. Obiektywnie mierzone wskaźniki cech (np. liczba komórek somatycznych, azot mocznikowy w mleku)
- b. Subiektywnie mierzone wskaźniki cech (np. ocena punktowa kondycji, ocena punktowa pokroju)

Dane dotyczące zdrowia mogą pochodzić z różnych źródeł danych, które różnią się istotnie w odniesieniu do zawartości informacji oraz jej szczegółowości. W związku z tym, podczas zbierania i analizowania informacji na temat stanu zdrowia i chorób, źródło danych musi być wyraźnie wskazane. Jeśli dane pochodzące z różnych źródeł są łączone, podczas definiowania cech zdrowia muszą być brane pod uwagę oryginalne dane.

W kolejnych rozdziałach dyskutowane są możliwe źródła danych nt. zdrowia, łącznie z informacjami jakie rodzaje danych mogą być dostarczane, konkretne wady i zalety związane z tymi źródłami oraz problemy, które należy rozwiązać przy stosowaniu tych źródeł.

1.3.2 Źródła danych

1.3.2.1 Weterynarze

Zawartość

- a. Głównie dane bezpośrednio z raportów o stanie zdrowia.
- b. Dostarcza diagnozy chorób (udokumentowane powody podawania leków), ewentualnie uzupełnione o ustalenia wskazujące na chorobę i/lub informacje o cechach wskaźnikowych.

Zalety

- a. Informacje nt. szerokiego spektrum cech zdrowia.
- b. Konkretne diagnozy weterynaryjne (wysoka jakość danych).

- c. Obowiązek prawny dokumentowania w niektórych krajach (możliwe wykorzystanie już istniejących zasad rejestracji).

Wady

- a. Mogą być zgłaszane tylko ciężkie przypadki chorób (potrzeba interwencji weterynaryjnej i terapii farmakologicznej).
- b. Ewentualne opóźnienie w tworzeniu raportów (odstęp między wystąpieniem choroby a wizytą lekarza weterynarii).
- c. Dodatkowy czas i wkład pracy w rejestrację (kompletna i spójna dokumentacja nie może być brana za pewnik, muszą zostać ustalone zasady rutynowej rejestracji i przepływu danych).

1.3.3 Producenty

Zawartość

- a. Głównie bezpośrednie dane nt. zdrowia.
- b. Obserwacja chorób ('diagnozy'), ewentualnie uzupełniona o ustalenia wskazujących na chorobę i/lub informacje na temat cech wskaźnikowych.

Zalety

- a. Informacje o szerokim spectrum cech zdrowotności.
- b. Mogą być włączane lżejsze przypadki, które nie wymagają interwencji weterynarza.
- c. Informacje z pierwszej ręki od początku choroby.
- d. Możliwość wykorzystania ustalonego już przepływu danych (rutynowa ocena użyteczności, raporty o wcieleniach, dokumentacja inseminacyjna).

Wady

- a. Ryzyko fałszywych rozpoznań i interpretacji wyników badań wskazujących na chorobę (brak wiedzy weterynaryjnej).
- b. Możliwość potrzeby ograniczenia rejestracji do najbardziej istotnych chorób (umiarkowane ryzyko błędnej interpretacji, ograniczony dodatkowy czas i nakłady na rejestrację).
- c. Może być konieczna dodatkowa dokumentacja.
- d. W celu zapewnienia jakości danych potrzeba wsparcia eksperckiego i szkoleń (weterynaryjnych).
- e. Kompletność rejestracji może się różnić w zależności od terminów nasilenia

prac w gospodarstwie.

Uwagi

- a. Logistyka danych zależy od wyposażenia technicznego gospodarstwa (dokumentacja za pomocą oprogramowania do zarządzania stadem np. włączenie narzędzi do rejestracji korekcji racic, chorób, szczepień, ...), przenośnych urządzeń do rejestracji on-line, przekazywania informacji przez pracowników agencji prowadzących ocenę użytkowości mlecznej.
- b. Ewentualne cele dokumentacji konkretnego producenta muszą być uwzględnione na wszystkich etapach analiz (sprawdzanie kompletności dokumentacji nt. zdrowia/ przypadków; patrz Kelton et al., 1998).
- c. Wstępne badania epidemiologiczne sugerują, że miary obliczone na podstawie danych rejestrowanych przez producenta są podobne do opisanych w literaturze weterynaryjnej (Cole i wsp., 2006).

1.3.3.1 Grupy ekspertów (korektorzy racic, specjaliści ds. żywienia itp.)

Zawartość

- a. Bezpośrednie i pośrednie dane dotyczące zdrowia ze spektrum cech w zależności od obszaru zainteresowań.

Zalety

- a. Konkretnie i szczegółowe informacje na temat szeregu cech zdrowotnych ważnych dla producenta (dane wysokiej jakości),
- b. Możliwość dostępu do danych przesiewowych (informacje dotyczące całego stada w danym czasie),
- c. Prywatne zainteresowanie dokumentacją (możliwe wykorzystanie już utrwalonej praktyki rejestracji)

Wady

- a. Ograniczone spektrum cech,
- b. Uzależnienie od poziomu wiedzy eksperta (może być wskazana certyfikacja/uzyskanie pozwolenia od osób prowadzących ocenę),
- c. Dodatkowy czas i nakłady na rejestrację (kompletna i spójna dokumentacja nie może być brana za pewnik, musi zostać ustalona rutynowa rejestracja i przepływ danych)
- d. Interesy (*ekspertów*) mogą kolidować z obiektywnym dokumentowaniem.

1.3.3.2 Inne (laboratoria, sprzęt techniczny zainstalowany w gospodarstwie itp.)

Zawartość

- a. Dane pośrednie dotyczące zdrowia z zakresem cech zgodnym z protokołami pobrania próbek i wymaganiami badań, na przykład badań mikrobiologicznych, analizy metabolitów, badań hormonalnych, DNA wirusa / bakterii, pomiarów w podczerwieni (Soyeurt i wsp. 2009a, b).

Zalety

- a. Szczegółowe informacje w zakresie cech zdrowia ważnych dla producenta (dane wysokiej jakości).
- b. Obiektywne pomiary.
- c. Automatyczne lub półautomatyczne systemy rejestracji (możliwe wykorzystanie istniejącej już logistyki danych).

Wady

- a. Interpretacja w odniesieniu do choroby nie zawsze jest jasna.
- b. Walidacja i łączne wykorzystanie danych mogą być problematyczne.

Tabela 1. Przegląd możliwych pośrednich i bezpośrednich źródeł informacji na temat zdrowia.

Źródło danych	Rodzaj danych	
	Bezpośrednie informacje o zdrowiu	Pośrednie informacje o zdrowiu
Weterynarz	Tak	Ewentualnie
Producent	Tak	Ewentualnie
Grupy ekspertów	Tak	Ewentualnie
Inni	Nie	Tak

1.4 Bezpieczeństwo danych

Bezpieczeństwo danych jest zawsze ważną sprawą jeśli gromadzi się i korzysta z danych polowych. Jednak z zasadniczej roli zdrowia bydła mlecznego w kontekście dobrostanu zwierząt i ochrony konsumentów wynika, że rolnicy i lekarze weterynarii są zobowiązani do prowadzenia wysokiej jakości zapisów, kładąc nacisk na szczególną wrażliwość danych dotyczących zdrowia.

Ramy prawne odnoszące się do wykorzystania danych dotyczących zdrowia, które

należy uwzględnić, muszą być zgodne z wymaganiami krajowymi i obowiązującymi standardami dotyczącymi ochrony danych. Właściciel gospodarstwa rolnego, w którym dane są rejestrowane, jest właścicielem danych i musi zawrzeć formalne umowy zanim dane będą gromadzone, przesyłane lub analizowane. W odniesieniu do umów o wymianie danych należy rozwiązać następujące kwestie:

- a. Rodzaj informacji, które będą przechowywane w bazie danych dot. zdrowia, (na przykład włączenie szczegółowych informacji na temat leczenia i leków, dawek oraz odstępach w podawaniu leków).
- b. Instytucje upoważnione do administrowania bazą danych dot. zdrowia oraz do analizy danych
- c. Prawa dostępu do (oryginalnych) danych dotyczących zdrowia oraz do wyników z analizy danych.
- d. Własność danych i uprawnienia do możliwości przenoszenia i wykorzystania tych danych.

Przyjęte formularze służące do rejestracji i wykorzystania danych dotyczących zdrowia (które mają zostać podpisane przez rolników) zostały opracowane przez instytucje odpowiedzialne za przechowywanie danych i ich analizy lub przez organy rządowe (np. Ministerstwo Zdrowia Austrii, 2010).

W odniesieniu do każdej bazy danych dot. zdrowia musi istnieć gwarancja, że:

- a. Poszczególni rolnicy mają dostęp do szczegółowych informacji tylko o ich własnym gospodarstwie, a w odniesieniu do zwierząt tylko do czasu ich obecności w tym gospodarstwie.
- b. Prawa do edycji danych dot. zdrowia są ograniczone.
- c. Dostęp do wszelkich informacji o leczeniu ogranicza się do rolnika i lekarza weterynarii odpowiedzialnego za leczenie, z opcją wprowadzenia anonimowości danych weterynaryjnych.

Bezpieczeństwo danych jest koniecznym warunkiem wstępnym dla rolników, aby wytworzyć wystarczające zaufanie do systemu, żeby dostarczać dane. Rejestrowanie danych dotyczących leczenia jest znacznie bardziej wrażliwe niż tylko diagnozy i dlatego należy bardzo dokładnie rozważyć konieczność gromadzenia i przechowywania tych danych.

1.5 Dokumentacja

Minimalne wymagania dot. dokumentacji:

- a. Niepowtarzalny numer identyfikacyjny (ID) zwierzęcia (numer ISO).
- b. Miejsce rejestracji (niepowtarzalny ID gospodarstwa/stada).
- c. Źródło danych (weterynarz, producent, grupa ekspertów, inne).
- d. Data wystąpienia incydentu zdrowotnego).
- e. Rodzaj incydentu zdrowotnego (standaryzowany kod używany do rejestracji).

Przydatna dokumentacja dodatkowa:

- a. Indywidualna identyfikacja osoby rejestrującej.
- b. Szczegóły konkretnych incydentów zdrowotnych (dokładna lokalizacja, ostrość).
- c. Sposób rejestracji i metoda przekazywania danych (oprogramowanie stosowane do rejestracji w gospodarstwie, transmisja on-line).
- d. Informacja nt. rodzaju diagnozy (pierwsza lub kolejna).

Systematyczne stosowanie i odpowiednia interpretacja bezpośrednich i pośrednich danych dotyczących zdrowia wymaga, aby informacje na temat stanu zdrowia były łączone z innymi informacjami na temat zarażonych zwierząt (podstawowe informacje takie jak data urodzenia, płeć, rasa, ojciec i matka, gospodarstwo / stado; daty wycieleń i ocena użytkowości). Dlatego niepowtarzalna identyfikacja poszczególnych zwierząt wykorzystywanych w bazie danych dotyczącej zdrowia musi być zgodna z identyfikacją zwierząt stosowaną w istniejących bazach danych.

Powszechne zbieranie danych dotyczących zdrowia może wykorzystywać ramy prawne dotyczące dokumentacji i wykorzystywania danych diagnostycznych.

Ustawodawstwo europejskie żąda dokumentowania przypadków zdrowotnych, które polegały na stosowaniu farmaceutyków u zwierząt z łańcucha żywnościowego.

Diagnozy weterynaryjne mogą więc być udostępniane za pośrednictwem dokumentacji leczenia prowadzonego przez weterynarzy i rolników. Jednak musi istnieć zapewnienie, że przestrzegane są minimalne wymagania dotyczące rejestracji danych; w szczególności należy zwrócić uwagę na to, że systemy identyfikacji zwierząt nie są takie same w ramach jednego albo w różnych krajach. Ponadto, konieczne jest wyraźne rozróżnienie pomiędzy profilaktycznym i terapeutycznym użyciem leków, z wyłączeniem ze statystyk chorobowych tego pierwszego. Informacje

na temat działań profilaktycznych mogą być istotne dla interpretacji danych medycznych (na przykład terapii krowy zasuszonej), ale nie powinny być błędnie interpretowane jako wskaźniki choroby. O ile istnieje zachęta do rejestracji wykorzystania leków, to nie jest to wymagane jednolitym prawem międzynarodowym, a dane dotyczące zdrowia powinny być gromadzone niezależnie od dostępności informacji o leczeniu.

1.6 Standaryzacja rejestracji

W celu uniknięcia błędnej interpretacji informacji na temat zdrowia i dla ułatwienia analiz, do rejestracji każdego rodzaju incydentu zdrowotnego powinien być stosowany unikalny kod. Kody te powinny spełniać następujące warunki:

- a. Jasne definicje incydentów zdrowotnych, które powinny być rejestrowane, bez możliwości różnych interpretacji.
- b. Zawierać szerokie spektrum chorób i incydentów zdrowotnych, obejmujące wszystkie narządy oraz choroby zakaźne i niezakaźne.
- c. Być zrozumiałe dla wszystkich stron, które mogą być zaangażowane w rejestrację danych.
- d. Pozwalać na rejestrację na różnych poziomach szczegółowości, od bardzo konkretnych diagnoz lekarza weterynarii w przeciwieństwie do bardzo ogólnych diagnoz lub uwag producentów.

Wychodząc od bardzo szczegółowych kodów diagnoz, systemy rejestracji mogą zostać tak opracowane, żeby wykorzystywać tylko część bardziej szczegółowego kodu. Jednak identyczne identyfikatory zdarzeń przekazane do bazy danych dot. zdrowia muszą zawsze mieć to samo znaczenie. W związku z tym dane muszą być kodowane przed wprowadzeniem informacji do centralnej bazy danych zdrowia przy zastosowaniu jednolitego krajowego lub najlepiej międzynarodowego systemu. W przypadku elektronicznej rejestracji danych o stanie zdrowia to w gestii dostawców oprogramowania leży zapewnienie, żeby standardowy interfejs do bezpośredniego i/lub pośredniego przekazywania danych dotyczących zdrowia był prawidłowo wdrożony w ich produktach. Jeśli rolnicy mogą zdefiniować swoje własne kody to przełożenie tych niestandardowych kodów na kody standardowe jest istotnym wyzwaniem i z rozważką należy podejść do tego zagadnienia (patrz np. Zwald et al., 2004a).

Kompleksowy zestaw kodów diagnoz z około tysiącem (1000) pojedynczych opcji wejściowych (diagnoz) znajduje się w załączniku do niniejszych wytycznych. Jest on oparty na kodzie diagnoz opracowany w Niemczech przez lekarza weterynarii Staufenbiel ('zentraler Diagnoseschlüssel' *główny Klucz Diagnostyczny*) (Załącznik). Struktura tego kodowania jest hierarchiczna, a to może stanowić "złoty środek" w celu zapisywania bezpośrednich danych o stanie zdrowia. Obejmuje on bardzo konkretne diagnozy, które mogą być przydatne do podejmowania decyzji w zakresie zarządzania w gospodarstwach, a także ogólne diagnozy o małej swoistości, na potrzeby analiz, które wymagają informacji o dużej liczbie zwierząt (np. ocena genetyczna). Ponadto umożliwia rejestrację wybranych mierników profilaktycznych oraz biotechnologicznych, które mogą być istotne dla interpretacji zarejestrowanych danych zdrowotnych.

W krajach skandynawskich i Austrii wykorzystywane są diagnozy zawarte w 60-100 kodach, pozwalając na dokumentowanie najważniejszych problemów zdrowotnych bydła. Diagnozy są pogrupowane w kompleksy chorób i są wykorzystywane do dokumentowania przez leczących weterynarzy (Osteras et al., 2007; Austrian Ministry of Health, 2010; Osteras, 2012).

Dla udokumentowania bezpośrednich danych medycznych przez grupy ekspertów mogą być zastosowane specjalne podzbiory kodów kompleksowych. Przykłady dla korektorów racic można znaleźć w literaturze (e.g. Capion et al. 2008; Thomsen et al. 2008; Maier, 2009a, b; Buch et al. 2011).

Podczas pracy z danymi rejestrowanymi przez producentów należy przewidzieć uproszczone kody rozpoznania, który uwzględnią tylko część szerszych kodów (Neuenschwander et al., 2008; USDA, 2010). Uwzględnione diagnozy muszą być jasno zdefiniowane i łatwe do zaobserwowania bez wiedzy weterynaryjnej. Taka zmniejszona liczba kodów może uwzględniać na przykład, zapalenie wymienia, kulawiznę, torbielowatość jajników, przemieszczenie trawieńca, ketozę, zapalenia macicy/choroby macicy, gorączkę mleczną/porażenie poporodowe i zatrzymanie łożyska (Neuenschwander et al., 2008). Model stosowany w USA (USDA, 2010) jest oparty na zdarzeniach i umożliwia bardzo ogólne raporty (np. "ta krowa miała ketozę tego dnia"), jak również bardzo szczegółowe (np. „ta krowa miała mastitis spowodowane *Staph. aureus* w prawej tylnej ćwiartce tego dnia”).

1.7 Jakość danych

1.7.1 Ogólne kontrole jakości

Obowiązkowe informacje będą wykorzystywane do podstawowych kontroli wiarygodności. Dodatkowe informacje, jeśli są dostępne, mogą być wykorzystywane w celu bardziej wyszukanych i wyrafinowanych walidacji danych dotyczących zdrowia.

- a. Gospodarstwo, w którym dokonywana jest ocena musi być uprawnione do rejestrowania i przekazywania danych dotyczących zdrowia.
- b. Jeżeli informacje na temat osoby zapisujące dane są dostarczone, to osoba ta musi być upoważniona do przekazywania danych dla tego konkretnego gospodarstwa.
- c. Zwierzę, dla którego informacje na temat zdrowia są przekazywane, musi być zarejestrowane w danym gospodarstwie w trakcie opisywanego incydentu zdrowotnego.
- d. Data incydentu zdrowotnego musi odnosić się do żywego zwierzęcia (musi wystąpić między datami urodzenia i brakowania) i nie może wydarzyć się w przyszłości.
- e. Konkretny incydent zdrowotny może być zarejestrowany dla danego zwierzęcia tylko raz dziennie.
- f. Zawartość przesyłanego zapisu dot. zdrowia musi zawierać poprawny kod choroby. W przypadku wiedzy nt. wybiórczej rejestracji incydentów zdrowotnych (np. tylko choroby racic, tylko zapalenie wymienia, bez chorób cieląt), zapis dot. zdrowia musi pasować do określonej kategorii chorób, dla których mają być przekazane dane dotyczące zdrowia.
- g. W przypadku źródła danych z ograniczonymi uprawnieniami do dostarczania danych dotyczących zdrowia, zapisy nt. zdrowia muszą pasować do określonej kategorii (np. choroby związane z poruszaniem się dla korektorów racic, zaburzenia metaboliczne dla doradców żywieniowych).

1.7.2 Szczegółowe sprawdzenia jakości

W celu uzyskania wiarygodnych i ważnych danych statystycznych dotyczących stanu zdrowia w populacji bydła, rejestrowane zdarzenia dotyczące zdrowia powinny być jak najbardziej kompletne we wszystkich gospodarstwach biorących udział w programie

doskonalenia zdrowia. W idealnej sytuacji natężenie obserwacji i kompletność dokumentacji powinna być taka sama dla wszystkich zwierząt, niezależnie od płci, wieku i indywidualnej wydajności. Tylko wtedy wyłoni się kompletny obraz ogólnego stanu zdrowia populacji. Jednak taka idealna sytuacja jednolitej, kompletnej i nieprzerwanej rejestracji rzadko może zostać osiągnięta, dlatego muszą zostać opracowane metody mające na celu rozróżnienie między gospodarstwami o pożądanym, dobrym stanie rejestracji danych dot. zdrowia zwierząt i gospodarstwami o słabej jakości praktyki rejestracyjnej.

Kraje, w których funkcjonują programy rejestracji i wyceny danych zdrowotnych wymagają minimalnej liczby diagnoz na krowę na rok (np. Dania: 0,3 diagnoz; Austria: 0,1 pierwszych diagnoz); powinna być brana pod uwagę ciągłość rejestracji danych. Gospodarstwa, które nie mogą osiągnąć tych wartości są automatycznie wykluczone z dalszych analiz aż do czasu gdy prowadzona przez nie rejestracja ulegną poprawie. W celu uniknięcia ewentualnych obciążeń podczas określania minimalnych częstotliwości składania raportów na korzyść większych lub mniejszych gospodarstw, należy jednak wziąć pod uwagę wielkości stada. Wszelkie stałe procedury wiążą się z ryzykiem wykluczenia gospodarstw z niezwykle dobrym zdrowiem stada, ale aby uniknąć obciążenia analiz statystycznych wydaje się, że nie ma alternatywy dla kryteriów włączenia i ustanowienia minimalnych dolnych limitów składania raportów. Potrzebne będą różne kryteria dla chorób występujących z małą częstotliwością w odróżnieniu od tych z dużą częstotliwością, zwłaszcza wtedy, gdy koszt rzadkiej choroby jest bardzo wysoki w porównaniu do chorób występujących powszechnie. Ponieważ praktyka prowadzenia oceny i kompletność danych w gospodarstwach mogą nie być jednakowe dla wszystkich kategorii chorobowych (np. brak dokumentowania chorób racic przez producenta), dane powinny być okresowo sprawdzane według kategorii choroby w celu określenia, jakie dane powinny być uwzględnione. Korzystanie z najbardziej rzetelnie udokumentowanej grupy cech zdrowotnych przy podejmowaniu decyzji o włączeniu lub wyłączeniu określonego gospodarstwa, może prowadzić do poważnych błędów w interpretacji danych dot. zdrowia.

Istnieje ograniczona liczba opcji rutynowego sprawdzania spójności danych dot. zdrowia odnoszących się do poszczególnych zwierząt. Niektóre diagnozy mogą być możliwe tylko dla zwierząt określonej płci, wieku lub stanu fizjologicznego. Przykłady

można znaleźć w literaturze (Kelton et al., 1998; Austrian Ministry of Health, 2010). Kryteria kontroli wiarygodności zostaną omówione w części dotyczącej konkretnych cech niniejszych wytycznych.

1.8 Klucze do długofalowego sukcesu

Niezależnie od uwzględnionych źródeł danych o stanie zdrowia, długoterminowa akceptacja systemu rejestracji informacji nt. zdrowia i powodzenie programu poprawy zdrowia będą wynikały z długotrwałej motywacji wszystkich zaangażowanych stron. Aby to osiągnąć, konieczna jest w tej dziedzinie częsta, rzetelna i otwarta wymiana informacji między instytucjami i ludźmi odpowiedzialnymi za przechowywanie i analizę danych dotyczących zdrowia. Producenci, weterynarze i eksperci będą przyjmowali oraz akceptowali nowe metody i technologie jeśli będą przekonani, że będą one miały pozytywny wpływ na ich własne firmy. W jasny sposób muszą być przekazywane informacje o wzajemnych korzyściach oraz o korzystnych proporcjach kosztów i zysków płynących z wymiany informacji.

Jeśli głównym celem zbierania danych jest rozwijanie programu genetycznego doskonalenia zdrowia, producentom należy przedstawić odpowiedni harmonogram zdarzeń. Podczas pracy z cechami o niskiej odziedziczalności, które są rejestrowane w różny sposób, niezbędnym będzie znacznie więcej danych do obliczenia dokładnych wartości hodowlanych niż dla typowych cech produkcyjnych. Jest to bardzo ważne, żeby każdy zdawał sobie sprawę z konieczności zgromadzenia wystarczającej zestawu danych w celu wsparcia tych obliczeń, co może potrwać nawet kilka lat. Pomoże to zapewnić, że uczestnicy pozostaną zmotywowani, zamiast się zniechęcać, gdy nowe produkty nie będą natychmiast przekazywane. Rozwijanie produktów pośrednich, takich jak raporty o krajowej zachorowalności i zmiany w czasie, mogą dostarczyć użytecznych narzędzi dla producentów między rozpoczęciem zbierania danych a wprowadzeniem ocen genetycznych.

Raporty nt. zdrowotności, przygotowywane dla każdego z uczestniczących gospodarstw i dystrybuowane do uprawnionych osób, pomogą zapewnić wcześniejsze korzyści dla uczestników rejestracji danych dot. zdrowia. Aby pomóc w podejmowaniu decyzji zarządczych w poszczególnych gospodarstwach, raporty zdrowotne powinny zawierać statystyki dla stada (stan zdrowia wszystkich zwierząt w gospodarstwie i pogrupowanych według wieku i / lub grup produkcyjnych), jak

również statystyki dla wszystkich stad w regionie, bazujące na danych z gospodarstw o podobnej wielkości i strukturze. Możliwy dostęp do raportów dot. zdrowia dla uprawnionych lekarzy weterynarii lub ekspertów pomoże zmaksymalizować korzyści płynące z rejestracji danych poprzez zapewnienie, że świadczona jest właściwa pomoc w interpretacji danych.

1.9 Definicja cechy

Większość zdarzeń zdrowotnych w stadach mlecznych pasuje do kilku głównych kompleksów chorób (np., Heringstad *et al.*, 2007; Koeck *et al.*, 2010a,b, Wolff, 2012), z których każdy wynika z tego, że należy zająć się konkretnymi zagadnieniami podczas pracy z odnośnymi informacjami zdrowotnymi. W szczególności istnieje zmienność w odniesieniu do opcji kontroli wiarygodności danych przychodzących uwzględniając kwalifikację do danej grupy zwierząt, czas diagnozy oraz możliwości wielokrotnego diagnozowania.

Należy wprowadzić rozróżnienie pomiędzy chorobami, które mogą wystąpić jedynie raz w ciągu całego życia zwierzęcia (maksymalnie jeden zapis dla zwierzęcia) lub raz w ciągu zdefiniowanego okresu czasu (np. maksymalnie jeden zapis w laktacji) z jednej strony oraz choroby, które mogą wielokrotnie występować w całym cyklu życia. Przy porównywaniu liczby występujących chorób i ich rozkładu należy wziąć pod uwagę założenia dotyczące odstępów między wystąpieniem choroby, tj. minimalny okres, po którym takie samo zdarzenie zdrowotne może być traktowany jako przypadek nawrotu a nie wskaźnik długotrwałej choroby. Ponadto należy podjąć decyzję, czy w statystykach są uwzględniane tylko pierwsze diagnozy albo pierwsza i nawracające diagnozy w życiu i/lub laktacji. Różnice będą miały znaczny wpływ na porównywalność wyników analiz danych dot. zdrowia.

1.9.1 Zdrowotność wymienia

Stan zapalny wymienia (mastitis) jest jakościowo i ilościowo najważniejszą cechą zdrowia wymion krów mlecznych (np. Amand *et al.*, 2006; Heringstad *et al.*, 2007, Wolff, 2012). Termin „mastitis” odnosi się do każdego stanu zapalnego gruczołu mlecznego, to znaczy zarówno podklinicznego jak i klinicznego mastitis. Jednak podczas gromadzenia bezpośrednich danych o stanie zdrowia należy wyraźnie rozróżnić kliniczne i podkliniczne przypadki mastitis. Mastitis podkliniczne charakteryzuje się zwiększoną liczbą komórek somatycznych w mleku, bez towarzyszących objawów

choroby a liczba komórek somatycznych (SCC) została włączona do rutynowej oceny użytkowości w wielu krajach, co stanowi cechę wskaźnik dla zdrowia wymion (dane zdrowotne pośrednie).

Krowy dotknięte klinicznym mastitis wykazują oznaki choroby o różnym nasileniu, zlokalizowanymi w wymieniu i / lub dostrzegalnymi zmianami wydzielania mleka z ewentualnie towarzyszącym złym stanem ogólnym. Zarejestrowanie klinicznego mastitis (bezpośrednie dane dotyczące zdrowia) zazwyczaj wymaga szczególnego nadzoru, ponieważ wiarygodne metody automatycznej rejestracji nie zostały jeszcze opracowane. Dokumentacja nie powinna ograniczać się do krów w pierwszej laktacji, ale uwzględniać krowy w drugiej i kolejnych laktacjach. Opcjonalne informacje o przypadkach, które mogą być udokumentowane i wykorzystywane do konkretnych analiz obejmują

- a. Rodzaj objawów klinicznych (ostre, przewlekłe).
- b. Rodzaj zmian w wydzielaniu mleka (nieżytowe, krwotoczny, ropne, martwicze).
- c. Dowody istnienia patogenów, które mogą być odpowiedzialne za stan zapalny.
- d. Lokalizacja choroby (zainfekowana ćwiartka lub ćwiartki).
- e. Obecność ogólnych objawów choroby.

Odpowiednie analizy informacji na temat klinicznego mastitis wymagają rozważenia momentu wystąpienia lub pierwszej diagnozy choroby (liczba dni laktacji). Mastitis kliniczne rozwijające się na początku i pod koniec laktacji może być uważane za oddzielne cechy.

Tabela 2. Aspekty dotyczące stanu zdrowia wymienia.

Parametry sprawdzania danych przychodzących dotyczących zdrowia	Zalecane kryterium uwzględnienia	Uwagi
Grupa kwalifikujących się zwierząt	Pierwiastki i krowy (obowiązkowe: płeć = samica)	Wyjątki są możliwe (w stosownych przypadkach, diagnoz u młodszych samic mogą być rozpatrywane oddzielnie)
Przedział czasowy diagnoz	10 dni przed wycieleniem do 305 dni laktacji	Wyjątki są możliwe (w stosownych przypadkach, diagnozy poza -10 do 305 dni w mleku mogą być rozpatrywane oddzielnie; mogą zostać zdefiniowane krótsze okresy referencyjne)
Powtórne diagnozy	Możliwe dla zwierzęcia i laktacji (możliwość wielu diagnoz w laktacji)	Określenie minimalnego okresu czasu, po którym to samo rozpoznanie może być uznane za przypadek nawrotu choroby a nie jej przedłużenie

1.9.2 Zaburzenia rozrodu

Zaburzenia rozrodu stanowią zestaw chorób, które dają ten sam efekt (zmniejszenie płodności lub wydajności reprodukcyjnej), ale różniące się patogenezą, przebiegiem choroby, uczestniczącymi organami, możliwymi podejściami terapeutycznymi itp. Aby umożliwić korzystanie z zebranych danych dotyczących zdrowia w celu poprawy zarządzania na poziomie stada i/lub poziomu zwierzęcia, rejestrowanie zaburzeń reprodukcji powinno być jak najbardziej szczegółowe. Grupowanie incydentów zdrowotnych należących do tego zespołu chorobowego może być określone na podstawie czasu ich wystąpienia i/lub narządu. W każdej z tych grup chorób należy stosować specyficzne kontrole wiarygodności, biorąc pod uwagę na przykład czas przeprowadzonej diagnozy lub możliwość wielokrotnego diagnozowania podczas trwania każdej laktacji (nawrotów). Stałe daty, które należy brać pod uwagę uwzględniają długość cyklu rozrodczego dla krów (21 dni) i czas regeneracji fizjologicznej narządu rodowego po wycieleniu (całkowita długość połogu: 42 dni).

1.9.2.1 Zaburzenia ciąży i zaburzenia okołoporodowe

Przykłady:

- a. Obumarcie płodu, poronienie.
- b. Bradytocia (wypadnięcie macicy), pęknięcie krocza.
- c. Zatrzymanie łożyska, choroba/gorączka poporodowa,

1.9.2.2 Nieregularne ruje i bezpłodność

Przykłady:

- a. Cysty na jajnikach, cicha ruja.
- b. Zapalenie macicy (zakażenie macicy), ...

Tabela 3. Uwarunkowania cech reprodukcyjnych.

Parametry sprawdzania danych przychodzących dotyczących	Zalecane kryterium włączenia	Uwagi
Grupa kwalifikujących się zwierząt	Jałówki i krowy	Minimalny wiek powinien być zgodny z analizą danych dotyczących wydajności
Przedział czasowy diagnoz	Zależne od rodzaju choroby	Powinny być brane pod uwagę stałe patofizjologiczne okresy czasu (np. okres połogu, długość cyklu)
Powtórne diagnozy	Zależy od rodzaju choroby: maksymalnie jedna diagnoza dla zwierzęcia (np. deformacja narządów płciowych), maksymalnie jedna diagnoza w trakcie trwania jednej laktacji (np. zatrzymanie łożyska) lub możliwość wielu diagnoz w trakcie jednej laktacji (no. Cystyna jajnikach)	Definicja minimalnego okresu czasu, po którym taka sama diagnoza może być uważana za nawrót przypadku a nie przedłużenie trwania choroby (na przykład 21 dni dla torbieli jajników z powodu bezpośredniego związku z cyklem jajników)

1.9.3 Choroby narządu ruchu

Choroby narządu ruchu mogą być rejestrowane z różnym stopniem szczegółowości. Minimalnym wymaganiem dot. rejestracji może być dokumentacja oceny chodu (ocena punktowa narządu ruchu - lokomocji) bez szczegółów dotyczących dokładnych diagnoz. Jednak w celu uzyskiwania mierników na potrzeby zarządzania, korzystanie z pewnych ogólnych cech lokomocji będzie miało niewielką wartość.

Ze względu na zróżnicowaną patogenezę chorób narządu ruchu, rejestrowanie diagnoz powinno być jak najbardziej szczegółowe.

Z grubsza można wprowadzić rozróżnienie między **chorobami racic** i **innymi chorobami narządu ruchu**, ale wyniki analiz danych dotyczących zdrowia będą

miały większe znaczenie, jeśli dostępne będą bardziej szczegółowe informacje. Dlatego zdecydowanie zaleca się rejestrowanie szczegółowych diagnoz. Ustalenie przyczyny choroby oraz możliwości leczenia i zapobiegania będzie możliwe przy wykorzystaniu szczegółowej dokumentacji dotkniętej struktur(y), dokładnego miejsca, rodzaju i zakresu widocznych zmian. Takie dane mogą być dostępne przede wszystkim za pośrednictwem lekarzy weterynarii (w cięższych przypadkach schorzeń aparatu ruchowego) i korektorów racic (sprawdzanie danych i mniej poważne przypadki chorób narządu ruchu). Jednak doświadczeni rolnicy mogą również dostarczyć cennych informacji na temat zdrowia kończyn i racic.

Należy zachować ostrożność w odniesieniu do terminologii wywodzącej się z żargonu rolników, ponieważ definicje są często niejasne i diagnozy chorób mogą być niespójne. Praktyki dokumentowania różnią się w zależności od szkolenia i norm zawodowych, na przykład korektorów racic i lekarzy weterynarii, jak również w poszczególnych krajach i międzynarodowo, a więc w różnych systemach gromadzenia danych z gospodarstwa rolnego wdrożone zostały różne schematy. W celu zapewnienia jednolitego centralnego sposobu przechowywania i analizowania danych, muszą zostać opracowane narzędzia do mapowania danych zawierające zestaw spójnych kodów i jednoznacznych terminów technicznych (diagnoz weterynaryjnych), które powinny być w miarę możliwości stosowane podczas dokumentowania.

1.9.3.1 Choroby racic

Przykłady:

- a. Kompleks ochwatu (choroba białej linii, krwawienie podeszwy, podwójna podeszwa, uszkodzenia ściany, wypaczenie ściany, wklęsłość ściany).
- b. Owrzodzenie podeszwy (owrzodzenie podeszwy w typowym miejscu = choroby rusterholza, owrzodzenie podeszwy w nietypowym miejscu, owrzodzenie podeszwy na czubku racicy).
- c. Dermatitis digitalis (choroba mortellaro = owłosione brodawki racic= brodawki piętki = papillomatous digital dermatitis).
- d. Erozja rogu opuszek (erosio ungulae = gnicie rogu).
- e. Dermatitis interdigitalis/powierzchnowe zapalenie skóry, ropowica (postać martwicy szpary międzypalcowej = zanokcica), przerost skóry szpary międzypalcowej (włókniak międzypalcowy = Limax = tylom).

- f. Ograniczone aseptyczne pododermatitis, septyczne pododermatitis.
- g. Rozszczep rogu,

Wiedza profesjonalnych korektorów racic powinna być wykorzystywana podczas rejestrowania chorób racic. W stadach gdzie stosowana jest regularna korekcja racic (przez producenta lub profesjonalnego korektora racic) dostępność do danych przesiewowych, tj. informacji o stanie racic wszystkich zwierząt, niezależnie od prawidłowego lub nieprawidłowego poruszania się (kulawizna) albo nieobecności lub obecności innych objawów choroby (np. obrzęk, ciepło), znacznie zwiększy całkowitą ilość dostępnych bezpośrednich danych dotyczących zdrowia, zwiększając wiarygodność analizy tych cech. Częstotliwość występowania chorób racic może być nieobiektywna, jeśli są one gromadzone na podstawie badań lub leczenia, kulejących zwierząt.

Inne informacje na temat racic, które mogą mieć znaczenie dla interpretacji ogólnego stanu zdrowia racic danego zwierzęcia, takie jak kąt nachylenia racicy, kształt racicy lub twardość rogu, także mogą być dokumentowane. Niektóre aspekty budowy racic mogą już być oceniane w trakcie oceny pokroju. Analizy chorób racic mogą wykorzystywać włączenie takich pośrednich danych dotyczących zdrowia.

1.9.3.2 Choroby nóg i racic – ujednolicony opis

Szczegółowe informacje na ten temat znajduje się Atlasie Racic ICAR. Atlas Racic dostępny jest na stronie internetowej ICAR:

- a. Jako plik .pdf w języku angielskim [tutaj](#).
- b. Tłumaczenie na 20 innych języków [tutaj](#).
- c. Jako poster w jęz. Angielskim [tutaj](#).
- d. Jako poster w jęz. niemieckim [tutaj](#).

1.9.4 Inne choroby narządu ruchu

Przykłady:

- a. Kulawizna (ocena punktowa utykania).
- b. Choroby stawów (zapalenie stawów, choroba zwyrodnieniowa stawów, zwichnięcie).
- c. Choroby mięśni i ścięgien (zapalenie mięśni, ścięgien, Zapalenie ścięgien i pochewek ścięgnistych).
- d. Choroby układu nerwowego (zapalenie nerwów, paraliż),

Mała częstotliwość pewnych diagnoz będzie prawdopodobnie zakłócała analizy innych chorób układów ruchu z wysokim udziałem stopnia szczegółowości. Niemniej jednak, poprawa zdrowia układu ruchu na poziomie zwierzęcia i / lub gospodarstwa będzie wymagać szczegółowych informacji o chorobach wskazując czynniki sprawcze, które muszą zostać wyeliminowane. Wykorzystanie danych lekarzy weterynarii może pozwolić na głębszy wgląd w możliwości doskonalenia. Pomimo znacznej utraty precyzji, prosta rejestracja kulejących zwierząt przez producentów może być najłatwiejszym systemem do wdrożenia w sposób rutynowy. Gwałtowny wzrost ilości danych może z kolei być argumentem przemawiającym za włączeniem utykania lub punktacji kulawizny do zaawansowanych analiz.

Tabela 4. Uwagi dotyczące cech lokomocyjnych.

Parametry sprawdzania danych przychodzących dotyczących	Zalecane kryterium uwzględnienia	Uwagi
Grupa kwalifikujących się zwierząt	Nie ma ograniczeń dla wieku i płci	Należy rozważyć różnice w intensywności systematycznego rejestrowania związane z płcią i / lub zależne od wieku
Przedział czasowy diagnoz	Nie ma ograniczeń czasu	-
Powtórne diagnozy	Możliwe wielokrotne diagnozy dla zwierzęcia niezależnie od laktacji	Określenie minimalnego okresu czasu, po upływie którego sama diagnoza może być traktowana raczej jako przypadek nawrotu a nie długotrwałej choroby (brak wyraźnego referencyjnego okresu fizjologicznego)

1.9.5 Zaburzenia metaboliczne i trawienne

Zakres zaburzeń metabolicznych i trawiennych u bydła jest zazwyczaj dość szeroki, łącznie z rozróżnieniem chorób zakaźnych i nie-zakaźnych. Choć każda z tych chorób może mieć znaczący wpływ na indywidualną wydajność i dobrostan zwierząt, kilka z nich ma znaczenie ilościowe. Główne choroby można ogólnie scharakteryzować jako

zaburzenia mineralne lub metabolizmu węglowodanów, które u dojonych krów są spowodowane przede wszystkim brakiem równowagi między wymaganiami diety a spożyciem.

1.9.5.1 Zaburzenia metaboliczne

Przykłady:

- a. Gorączka mleczna/porażenie poporodowe (tj., hypocalcaemia, periparturient paresis), tężyczka (tj., hypomagnesiaemia).
- b. Ketoza (tj., acetonaemia),

1.9.5.2 Zaburzenia trawienne

Przykłady:

- a. Kwasica żwacza, zasadowica żwacza, wzdęcie żwacza.
- b. Wzdęcie trawieńca, owrzodzenie trawieńca, przesunięcie trawieńca (przemieszczenie trawieńca na lewo, przemieszczenie trawieńca na prawo).
- c. Zapalenie jelit (zapalenie jelit catarrhus enteritis, krwotoczne zapalenie jelit, rzekomobłoniaste zapalenie jelit, martwicze zapalenie jelit).

Tabela 5. Uwagi dotyczące cech metabolicznych.

Parametry sprawdzania danych przychodzących	Zalecane kryterium włączenia	Uwagi
Grupa kwalifikujących się zwierząt	W zależności od rodzaju choroby: bez ograniczeń dla płci i wieku lub ograniczeni dot. dorosłych zwierząt (zaburzenia związane z wycieleniem)	Należy rozważyć różnice w intensywności systematycznej rejestracji w zależności od płci i/lub wieku
Przedział czasowy diagnoz	W zależności od rodzaju choroby: bez ograniczeń dot. czasu lub ograniczenie do (rozszerzonego) okresu okołoporodowego	Możliwe ustalenie okresów ryzyka (w stosownych przypadkach, diagnozy po tym czasie mogą być rozważane oddzielnie)

Powtórne diagnozy	W zależności od rodzaju choroby: maksymalnie jedna diagnoza na laktację (np. gorączka mleczna), możliwe wiele diagnoz w laktacji i niezależnie od laktacji (np. zapalenie jelit)	Określenie minimalnego okresu czasu, po upływie którego sama diagnoza może być traktowane raczej jako przypadek nawrotu a nie długotrwałej choroby (brak wyraźnego referencyjnego okresu fizjologicznego)
-------------------	--	---

1.9.6 Inne choroby

Choroby innych narządów mogą występować sporadycznie. Jednakże, rejestrację tych chorób zaleca się, aby uzyskać pełną informację na temat stanu zdrowia poszczególnych zwierząt. Interpretacja wpływu pewnych chorób na ogólny stan zdrowia i wydajność będzie możliwa tylko wtedy, jeśli całe spektrum problemów zdrowotnych jest uwzględnione w programie rejestracji.

Przykłady:

- a. Choroby dróg moczowych (hemoglobinuria, krwimocz, niewydolność nerek, odmiedniczkowe zapalenie nerek, kamica ...).
- b. Choroby układu oddechowego (zapalenie tchawicy, zapalenie oskrzeli, odoskrzelowe zapalenie płuc, ...).
- c. Choroby skóry (parakeratoza, czyraczność, ...).
- d. Choroby układu krążenia (niewydolność serca, zapalenie wsierdza, zapalenie mięśnia sercowego, zapalenie zakrzepowe żył, ...).

Tabela 6. Rozważania dotyczące innych cech choroby.

Parametry sprawdzania danych przychodzących dotyczących zdrowia	Zalecane kryterium uwzględnienia	Uwagi
Grupa kwalifikujących się zwierząt	Bez ograniczeń dla płci i wieku	Należy rozważyć różnice w intensywności systematycznej rejestracji zależności od płci i/lub wieku
Przedział czasowy diagnoz	bez ograniczeń czasu	-
Powtórne diagnozy	Możliwość wielu diagnoz dla zwierzęcia niezależnie laktacji (np. zapalenie tchawicy)	Określenie minimalnego okresu czasu, po upływie którego sama diagnoza może być traktowane raczej jako przypadek nawrotu a nie długotrwałej choroby (brak wyraźnego referencyjnego okresu fizjologicznego)

1.9.7 Choroby cieląt

Zaburzenie zdrowia cielęcia może mieć znaczący wpływ na wydajność bydła mlecznego. Optymalizacja warunków odchowu da nie tylko krótkoterminowe pozytywny efekt mniejszej częstotliwości chorych cieląt, ale także może doprowadzić do lepszej kondycji jałówek remontowych i krów. Jednak praktyki zarządzania w odniesieniu do samców (buhajków) i samic (jałoweczek) cieląt zwykle różnią się między gospodarstwami i muszą być brane pod uwagę przy analizie danych dotyczących zdrowia. W większości gospodarstw mlecznych motywacja systematycznego i kompletnego rejestrowania zdarzeń dotyczących zdrowia będzie znacznie większa w odniesieniu do jałoweczek niż do buhajków. Dlatego też może być na ogół konieczne wykluczanie buhajków ze statystyk zachorowalności i dalszych analiz.

Przykłady:

- Zapalenie pępka (omphalophlebitis, omphaloarteriitis, omphalourachitis).
- Przepuklina pępowinowa.
- Wrodzona wada serca (przetrwały przewód tętniczy (Botalla), przetrwały otwór owalny, ...).
- Niedotlenienie noworodka.

- e. Enzootyczne zapalenie płuc cieląt.
- f. Zaburzenia odruchu przełykania.
- g. Biegunka cieląt,

Tabela 7. Uwagi dotyczące cech zdrowia cieląt.

Parametry sprawdzania danych przychodzących dotyczących zdrowia	Zalecane kryterium uwzględnienia	Uwagi
Grupa kwalifikujących się zwierząt	Cielęta	Należy rozważyć różnice w intensywności systematycznej rejestracji w zależności od płci
Przedział czasowy diagnoz	W zależności od rodzaju choroby (np. okres okołoporodowy, okres ssania)	Możliwe ustalenie okresów ryzyka (w stosownych przypadkach, diagnozy po tym czasie mogą być rozważane oddzielnie)
Powtórne diagnozy	W zależności od rodzaju choroby: maksymalnie jedna diagnoza dla zwierzęcia (np. niedotlenienie noworodka), lub możliwe wiele diagnoz dla zwierzęcia (np. biegunka)	Określenie minimalnego okresu czasu, po upływie którego ta sama diagnoza może być traktowane jako przypadek nawrotu (brak wyraźnego referencyjnego okresu fizjologicznego)

1.10 Wykorzystanie danych

Szybka informacja zwrotna jest niezbędna dla rolników i weterynarzy, aby wspierać rozwój efektywnego systemu monitorowania zdrowia. Informacje mogą być dostarczane natychmiast po pobraniu danych, zaczynając od formy indywidualnych statystyk dla gospodarstwa. Jeśli wyniki te zawierają informacje dotyczące jakości danych, wtedy producenci mogą mieć motywację, aby szybko poprawić swoje praktyki gromadzenia danych. Również statystyki regionalne lub krajowe powinny być

dostarczone jak najszybciej. Wczesne wykrywanie i zapobieganie problemom zdrowotnym jest ważnym krokiem w kierunku zwiększenia efektywnej ekonomicznie i zrównoważonej hodowli bydła. A zatem raporty dot. zdrowia są cennym narzędziem do utrzymania motywacji rolników i weterynarzy oraz zapewnienia ciągłości zapisów.

W celu odpowiedniej i szczegółowej oceny stanu zdrowia, istnieje potrzeba łączenia obserwacji bezpośrednich i pośrednich. Należy odnieść się do kluczowych liczb, takich jak okres międzywycieleniowy, wskaźnik zacięć po pierwszym unasienianiu i wskaźnik niepowtarzalności unasienień. Krótki okres między wycieleniem a wieloma diagnozami zaburzeń płodności wynikać może z wysokiego poziom stresu fizjologicznego w okresie okołoporodowym, a także może wskazywać, że rolnik aktywnie działa w celu poprawy płodności w swoim stadzie.. Niski współczynnik zgłoszonych diagnoz mastitis niekoniecznie jest dowodem zdrowia wymion, ale może odzwierciedlać niedostateczne monitorowanie i dokumentowanie.

Oprócz rejestrowania zdarzeń chorobowych, system wykorzystywany w gospodarstwie może być również używany do rejestrowania przydatnych informacji dot. zarządzania, takich jak punktacja kondycji i lokomocji oraz szybkość oddawania mleka (USDA, 2010). Śledzony może być również stan zdrowia poszczególnych zwierząt (zdrowe / prawdopodobnie zainfekowane / zainfekowane) w zakresie chorób zakaźnych, takich jak paratuberculosis (choroba Johnego) oraz białaczka. Dane te mogą być przydatne w monitorowaniu dobrostanu zwierząt w poszczególnych gospodarstwach.

1.10.1 Doskonalenie zarządzania (poziom pojedynczego gospodarstwa)

1.10.1.1 Rolnicy

Zoptymalizowane zarządzanie stadem jest ważne dla ekonomicznego powodzenia gospodarstwa rolnego. Terminowa dostępność bezpośredniej informacji na temat zdrowia jest cenna dla wczesnego wykrywania problemów w stadzie i stanowi uzupełnienie rutynowego rejestrowania wydajności. Dlatego dane statystyczne dotyczące zdrowia powinny być dodane do istniejących raportów dla gospodarstwa dostarczanych przez organizacje prowadzące ocenę użytkowości mlecznej. Przykłady z Austrii znajdują się w publikacji Egger-Danner *et al.* (2007) oraz Ministerstwa Zdrowia Austrii (2010).

1.10.1.2 Weterynarze

Strategia dla Zdrowia UE (2007-2013), 'Lepiej zapobiegać niż leczyć' podkreśla rosnące znaczenie nastawienia zapobiegawczego zamiast środków leczniczych. Determinuje to zmianę ukierunkowania praktyki weterynaryjnej z terapii na zarządzanie zdrowiem stada.

Za zgodą rolnika, lekarz weterynarii może uzyskać dostęp do wszystkich dostępnych informacji na temat zdrowia stada. Najważniejsze informacje powinny być dostarczone do rolnika i lekarza weterynarii w taki sam sposób, aby ułatwić dyskusję na tym samym poziomie. Jednak lekarze weterynarii mogą być zainteresowani dodatkowymi informacjami, wymagającymi dla odpowiedniej interpretacji specjalistycznej wiedzy. Programy rejestracji i oceny zdrowia powinny uwzględniać potrzeby użytkowników, aby pokazać różne poziomy szczegółowości.

Częsta wymiana informacji między rolnikami i weterynarzami oraz ich ścisła współpraca przyniesie korzyść dla ogólnego stanu zdrowia stada. Błędna interpretacja lub niedostateczna dokumentacja zdarzeń zdrowotnych przez rolnika może być rozpoznana przy obecności weterynarzy, którzy mogą pomóc poprawić te błędy. Raporty zdrowotne dla stada stanowią będą cenne i potężne narzędzie, aby wspólnie określać cele i strategię na przyszłość, a także mierzyć sukces wcześniejszych działań.

Natychmiastowe reakcje

Ważne jest, aby rolnicy i lekarze weterynarii mieli szybki dostęp do danych dotyczących zdrowia stada. Tylko wtedy poważne problemy zdrowotne, które mogą być związane z zarządzaniem, będą wykryte i będzie można się zająć nimi jak najszybciej. Narzędzie działające w oparciu o internet może być bardzo pomocne do terminowego rejestrowania i dostępu do danych.

Korekty długoterminowe

Mniej szczegółowe raporty podsumowujące dane przez dłuższy okres czasu (na przykład jeden rok) mogą zostać tak skompilowane, aby zapewnić przegląd ogólnego stanu zdrowia stada. Takie raporty podsumowujące ułatwią monitorowanie rozwoju sytuacji w całym gospodarstwie na przestrzeni czasu, a także porównań wśród gospodarstw na poziomie powiatu i/lub województwa. Powinny być udostępniane odniesienia do decyzji w zakresie zarządzania, które stanowią różnice regionalne

(Austrian Ministry of Health, 2010; Schwarzenbacher *et al.*, 2010). Definicje poziomów odniesienia są cenne, a dla poprawy ogólnego stanu zdrowia ważne jest, aby umieścić mierniki nakierowane na określony cel.

1.10.2 Monitorowanie stanu zdrowia (poziom populacji)

Ministerstwa i inne organizacje zajmujące się zagadnieniami zdrowia zwierząt są bardzo zainteresowane monitorowaniem stanu zdrowia populacji bydła. Konsumenci są coraz bardziej zaniepokojeni aspektami bezpieczeństwa żywności i dobrostanu zwierząt. Niezależnie od tego, które źródła informacji o zdrowiu są wykorzystywane, mogą zostać opracowane krajowe programy monitorowania aby sprostać wymaganiom władz, konsumentów i producentów. Ci ostatni mogą odnieść szczególne korzyści ze wzrostu zaufania konsumentów do bezpiecznej i odpowiedzialnej produkcji żywności.

Zaleca się, aby wszystkie informacje, w tym zarówno obserwacje bezpośrednie jak i pośrednie, były brane pod uwagę przy monitorowaniu działalności i przygotowywaniu raportów. Na przykład informacje na temat klinicznego mastitis powinny być połączone z liczbą komórek somatycznych lub wynikami laboratoryjnymi.

Niezwykle ważne jest, aby wyraźnie określić odpowiednie grupy odniesienia dla wszystkich analiz. W przeciwnym razie regionalne różnice w rejestracji danych, wpływ struktury stad i zmienności definicji cechy mogą prowadzić do błędnej interpretacji wyników. Aby zapewnić wiarygodność statystyk zdrowotnych może zaistnieć konieczność zdefiniowania kryteriów włączenia, na przykład minimalnej liczby obserwacji (zapisów dot. zdrowia) dla stada przez ustalony okres czasu. Takie dolne granice muszą uwzględniać ogólną konfigurację programu do monitorowania stanu zdrowia (np. wielkość uczestniczących gospodarstw, dobrowolny lub obowiązkowy udział w rejestrowaniu zdrowotności).

Kluczowymi miernikami, które mogą być wykorzystywane do porównań między populacjami są zachorowalność i powszechność występowania chorób. W każdej publikacji musi zostać wyraźnie określone, który z tych dwóch wskaźników jest prezentowany, a także w jaki sposób wskaźniki zostały obliczone.

Zachorowalność

Liczba nowych przypadków choroby lub zdarzeń zdrowotnych w danej populacji występujących w określonym przedziale czasu, który może być stały i jednakowy dla

wszystkich osobników populacji (np. jeden rok lub jeden miesiąc) albo odnoszą się do konkretnego wieku lub okresu produkcji (np. laktacja = od 1 do 305 dnia doju).

Dla przykładu, częstość występowania w laktacji (*lactation incidence rate* - LIR) klinicznego mastitis (CM) może być obliczona jako liczba nowych przypadków CM obserwowanych pomiędzy dniem 1 a 305 dniem doju

Równanie 1. Obliczenie częstości występowania laktacji w klinicznym zapaleniu wymienia.

$$LIR_{CM} = \frac{\text{Nowe przypadki CM między 1 a 305 dniem doju}}{\text{Całkowita liczba osobników obecnych w populacji między 1 a 305 dniem doju}}$$

Inny i prawdopodobnie bardziej dokładny wskaźnik częstość występowania może być obliczany biorąc pod uwagę w mianowniku całkowitą liczbę dni ryzyka w populacji. Umożliwia to fakt, że niektóre zwierzęta będą opuszczały stado przedwcześnie (lub mogą dołączyć do stada później) i dlatego nie wniosą "pełnej jednostki" czasu do obliczania ryzyka.

Równanie 2. Obliczanie częstości występowania laktacji z klinicznym zapaleniem wymienia z uwzględnieniem dnia jako ryzyka.

$$LIR_{CM} = \frac{\text{Nowe przypadki CM między 1 a 305 dniem doju}}{N(\text{dni}) / 305}$$

Gdzie N(dni) oznacza całkowitą liczbę dni, które poszczególne krowy były obecne w stadzie od 1 do 305 dnia doju; tj. krowa obecna przez całą laktację doda 305 dni, krowa wybrakowana w 30 dniu laktacji przyczyni się tylko 30 dni itd. (Podzielone, przez 305, jako że jest to okres analiz).

Powszechność występowania

Liczba osobników poszkodowanych w wyniku choroby lub przypadków zdrowotnych w danej populacji w danym momencie lub w określonym przedziale czasu.

Równanie 3. Obliczenie częstości występowania klinicznego zapalenia wymienia.

$$\text{Powszechność}_{CM} = \frac{\text{liczba przypadków CM między 1 a 305 dniem laktacji}}{\text{populacja w tym samym okresie czasu (np. N(dni) / 305)}}$$

1.10.3 Ocena genetyczna (poziom populacji)

Cechy, dla których wartości hodowlane są przewidywane różnią się między krajami i rasami mlecznymi. Jednakże w ciągu ostatnich kilku lat całkowite indeksy hodowlane (Total merit index) na ogół przesuwają się w kierunku cech funkcjonalnych (Ducrocq, 2010). Obecnie większość krajów do oceny genetycznej w celu poprawy zdrowia i płodności w populacji bydła mlecznego stosuje pośrednie dane zdrowotne, takie jak liczba komórek somatycznych lub niepowtarzalność unasinień. Bezpośrednie informacje zdrowotne mogą być wykorzystane w przyszłości, a już od kilku lat są uwzględniane w ocenach genetycznych w krajach skandynawskich (Heringstad *et al.* 2007; Osteras *et al.* 2007; Johansson *et al.* 2006; Johansson *et al.* 2008; Interbull, 2010; Negussie *et al.* 2010).

Definicje cech do analiz genetycznych muszą uwzględniać częstotliwości incydentów zdrowotnych, gdyż przy rzadkiej częstości występowania wymagają większej liczby zapisów dla wiarygodnego oszacowania parametrów genetycznych i przewidywania wartości hodowlanych. Szersze i mniej szczegółowe definicje cech zdrowotnych mogą złagodzić ten problem, przy ewentualnej utarcie intensywności selekcji. Jednak obowiązkowe kontrole wiarygodności danych muszą być wykonywane tak szczegółowo jak to jest możliwe, a każda kombinacja cech na późniejszym etapie musi uwzględnić patofizjologię leżącą u podstaw odpowiednich cech zdrowotnych. Przykłady definicji cech w literaturze wraz z częstotliwością raportów podano w tabeli 8.

Wiele badań wykazało, że mierniki hodowlane oparte na bezpośredniej informacji dot. zdrowia mogą być skuteczne (e.g., Amand, 2006, Zwald *et al.*, 2006a,b; Heringstad *et al.*, 2007). Przy stosowaniu pojedynczych pośrednich danych dotyczących zdrowia albo w połączeniu z bezpośrednimi danymi zdrowotnymi należy pamiętać, że informacje dostarczone przez te dwa rodzajów cech nie są identyczny. Na przykład korelacje genetyczne pomiędzy klinicznym mastitis a liczbą komórek somatycznych wynoszą od 0,6 do 0,7 w zależności od definicji pośredniego miernika mastitis (np., Koeck *et al.*, 2010b). Szacunki korelacji są niższe dla cech płodności, z umiarkowanie negatywną

korelacją genetyczną -0.4 między zaburzeniami wczesnej reprodukcji a niepowtarzalnością unasinień w ciągu 56 dni (Koeck *et al.*, 2010a).

Szacunki odziedziczalności bezpośrednich cech zdrowotnych wynoszą w zakresie od 0,01 do 0,20 i są wyższe dla pierwszej laktacji niż gdy wykorzystywane są zapisy ze wszystkich laktacji (Zwald *et al.*, 2004). Wyniki dla Fleckvieh i Norweskiego Bydła Czerwonego wskazują, że odziedziczalności chorób metabolicznych, mogą być większe niż odziedziczalności chorób wymion, układu ruchu i reprodukcji (Zwald *et al.*, 2004; Heringstad *et al.*, 2005). Porównując oszacowania parametrów genetycznych powinny być brane pod uwagę różnice metodologiczne, takie jak wykorzystanie modeli liniowych w przeciwieństwie do progowych.

Istniejąca zmienność genetyczna między buhajami pod względem cech funkcjonalnych może być wykorzystywana do prowadzenia selekcji na poprawę zdrowia i długowieczność. Doświadczenia krajów skandynawskich pokazują, że ocena genetyczna bezpośrednich cech zdrowotnych może być z powodzeniem realizowana. Dla kilku kompleksów chorób może okazać się korzystne łączenie bezpośrednich i pośrednich danych dotyczących zdrowia (e.g. Johansson *et al.* 2006, Johanssen *et al.* 2008, Negussie *et al.* 2010, Pritchard *et al.* 2011 and Urioste *et al.* 2011; Koeck *et al.* 2012a,b).

Dalsze informacje o już ustalonych ocenach genetycznych cech funkcjonalnych, w tym rozpatrywanym bezpośrednich i pośrednich informacji nt. zdrowia, można znaleźć na stronie internetowej INTERBULL (<http://www.interbull.org/ib/geforms>).

Przykłady krajowych ocen genetycznych (2010)

DESCRIPTION OF NATIONAL GENETIC EVALUATION SYSTEMS

Country (or countries) (DFS), Denmark, Finland, Sweden

Main trait group¹ Udder Health

NOTE! Only one trait group per form!

Breed(s) JERSEY

Trait definition(s) and unit(s) of measurement ² Attach an appendix if needed	1.	TD Somatic Cell Score ln(SCC),	mean=4.56	lact 1
	2.	- " - , - " -	mean=4.86	lact 2
	3.	- " - , - " -	mean=4.03	lact 3
	4.	Clinical mastitis as 0 or 1, -15 - 50 DIM,	mean=0.159	lact. 1
	5.	- " - , 51 - 300 DIM, - " -	=0.127	lact. 1
	6.	- " - , -15 - 150 DIM, - " -	=0.161	lact. 2
	7.	- " - , -15 - 150 Dim, - " -	=0.179	lact. 3
	8.	Fore udder attachment	, - " - =5.75	lact. 1
	9.	Udder depth	, - " - =5.71	lact. 1

Method of measuring and collecting data

Traits 1-3: Milk recording
 Traits 4-7: Veterinary reporting and from milk recording scheme
 Traits 8-9: Linear traits done by classifiers

DESCRIPTION OF NATIONAL GENETIC EVALUATION SYSTEMS

Country (or countries) Norway

Main trait group¹ HEALTH

NOTE! Only one trait group per form!

Breed(s) AYS, Norwegian Dairy Cattle (NRF).

Trait definition(s) and unit(s) of measurement²
 Attach an appendix if needed

Somatic Cell Score: 305-day lactation geometric mean.

Other Diseases: Recorded veterinary treatments for ketosis, milk fever or retained placenta between 15 days prepartum and 120 days post partum. 0=no treatments recorded. 1=one or more treatments recorded.

Clinical Mastitis: Recorded veterinary treatments for acute clinical or chronic clinical mastitis in periods of 1st, 2nd and 3rd lactation. 0=no treatments recorded. 1=one or more treatments recorded.

CM1: 1st lactation, -15 to 30 days in milk. Treated .0994.

CM2: 1st lactation, 31 to 120 days in milk. Treated .0439.

CM3: 1st lactation, 121 to 305 days in milk. Treated .0627.

CM4: 2nd lactation, -15 to 30 days in milk. Treated .1043.

CM5: 2nd lactation, 31 to 305 days in milk. Treated .1529.

CM6: 3rd lactation, -15 to 30 days in milk. Treated .1318.

CM7: 3rd lactation, 31 to 305 days in milk. Treated .1782.

CM Index: $1/3 \cdot CM1 + 1/3 \cdot CM2 + 1/3 \cdot CM3$

Tabela 8. Częstości występowania laktacji z zachorowaniami (LIR), tj. proporcje krów z co najmniej jedną diagnozą danej choroby w określonym przedziale czasowym.

Rasa Cecha	Okres czasu (uwzględnianie laktacje)	LIR (%)	Literat ura
Duńska czerwona			
Choroby wymienia	-10 do 100 dni laktacji (1. laktacja)	2	Nielsen <i>et al</i> , 2000
Zaburzenia płodności		1	
Choroby trawienne i metaboliczne		3	
Nogi i racice		6	
Duńska holsztyńska			
Choroby wymienia	-10 do 100 dni laktacji (1. laktacja)	2	Nielsen <i>et al</i> , 2000
Zaburzenia		1	
Choroby trawienne i metaboliczne		3	
Nogi i racice		6	
Duński jersay			
Choroby wymienia	-10 do 100 dni laktacji (1. laktacja)	2	Nielsen <i>et al</i> , 2000
Zaburzenia		3	
Choroby trawienne i metaboliczne		2	
Nogi i racice		4	
Norweska czerwona			
Kliniczne mastitis	-15 do 120 dni laktacji (1, 2, 3 laktacja)	15.8	Heringstad <i>et al</i> , 2005
		19.8	
		24.2	
Gorączka mleczna	-15 do 30 dni laktacji (1, 2, 3 laktacja)	0.1	
		1.9	
		7.9	
Ketoza	-15 do 120 dni laktacji (1, 2, 3 laktacja)	7.5	
		13.0	
		17.2	
Zatrzymanie łożyska	0 do 5 dni laktacji (1, 2, 3 laktacja)	2.6	
		3.4	
		4.3	
Szwedzka holsztyńska			
Kliniczne mastitis	-15 do 150 dni laktacji (1, 2, 3 laktacja)	10.4	Carlen <i>et al</i> , 2000
		12.1	
		14.9	
Fiński Ayrshire			
Kliniczne mastitis	-7 do 150 dni laktacji (1, 2, 3 laktacja)	9.0	Negussie <i>et al</i> , 2006
		10.6	
		13.5	
Fleckvieh			
Kliniczne mastitis	-10 do 150 dni laktacji	9.6	Koeck <i>et al</i> , 2010a
Wczesne zaburzenia rozrodu	0 do 30 dni laktacji	7.2	Koeck <i>et al</i> , 2010a
Późne zaburzenia rozrodu	31 do 150 dni laktacji	14.3	Koeck <i>et al</i> , 2010b

U.S. Holstein			
Gorączka mleczna	1 do 7 dni laktacji	2.9	Cole <i>et al.</i> , 2006
Zatrzymanie łożyska	1 do 7 dni laktacji	3.7	Cole <i>et al.</i> , 2006
Zapalenie macicy	7 do 30 dni laktacji	9.8	Cole <i>et al.</i> , 2006
Przemieszczenie trawieńca	0 do 305 dni laktacji	4.2	Cole <i>et al.</i> , 2006
Ketoza	0 do 305 dni laktacji	6.6	Cole <i>et al.</i> , 2006
Torbiele jajników	0 do 305 dni laktacji	12.0	Cole <i>et al.</i> , 2006
Kliniczne mastitis	0 do 305 dni laktacji	13.4	Cole <i>et al.</i> , 2006
Zaburzenia ruchu	0 do 305 dni laktacji	20.9	Cole <i>et al.</i> , 2006
Canadian Holsteins			
Mastitis	0 do 305 dni laktacji (1. laktacja)	12.6	Koeck <i>et al.</i> , 2012b
Przemieszczenie trawieńca	0 do 305 dni laktacji (1. laktacja)	3.7	Koeck <i>et al.</i> , 2012b
Ketoza	0 do 100 dni laktacji (1. laktacja)	4.5	Koeck <i>et al.</i> , 2012b
Zatrzymanie łożyska	0 do 14 dni laktacji (1. laktacja)	4.6	Koeck <i>et al.</i> , 2012b
Zapalenie macicy	0 do 150 dni laktacji (1. laktacja)	10.8	Koeck <i>et al.</i> , 2012b
Torbiele jajników	0 do 305 dni laktacji (1. laktacja)	8.2	Koeck <i>et al.</i> , 2012b
Zaburzenia ruchu	0 do 305 dni laktacji (1. laktacja)	9.2	Koeck <i>et al.</i> , 2012b

1.11 Kody chorób

Pełna lista kodów chorób jest dostępna:

- Na stronie internetowej ICAR tutaj - <http://www.icar.org/wp-content/uploads/2019/09/Disease-codes-for-cows.pdf> and,
- Można ją pobrać jako plik .xlsx tutaj - <http://www.icar.org/wp-content/uploads/2015/09/ICAR Central Health Key.xls>

1.12 Podziękowania

Niniejszy dokument jest wynikiem prac grupy roboczej ICAR ds. cech funkcjonalnych.

W czasie tworzenia tego rozdziału członkami grupy byli:

- Lucy Andrews, Holstein UK, Scotsbridge House Rickmansworth, Herts, WD3 3BB United Kingdom; lucyandrews@holstein-uk.org

- b. Andrew John Bradley, Quality Milk Management Services, United Kingdom;
andrew.bradley@gmms.co.uk
- c. John B. Cole, Animal Improvement Programs Laboratory, USA;
John.Cole@ARS.USDA.GOV
- d. Christa Egger-Danner, ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Austria;
egger-danner@zuchtdata.at (Chairperson since 2011)
- e. Nicholas Gengler, Gembloux Agricultural University, Belgium;
gengler.n@fsagx.ac.be
- f. Bjorg Heringstad, Department of Animal and Aquacultural Sciences / Geno ,
Norwegian University of Life Sciences, Norway; bjorhe@umb.no
- g. Jennie Pryce, Victorian Department of Primary Industries, Australia;
jennie.pryce@dpi.vic.gov.au
- h. Katharina Stock, VIT, Germany; Friederike.Katharina.Stock@vit.de
- i. Erling Strandberg, Sweden (member and chairperson till 2011);
Erling.Strandberg@slu.se

Frank Armitage, United Kingdom; Georgios Banos, Faculty of Veterinary Medicine, Greece; Ulf Emanuelson, Swedish University of Agricultural Science, Sweden; Ole Klejs Hansen, Knowledge Centre for Agriculture, Denmark and Filippo Miglior, Canadian Dairy Network, Canada and is thanked for their support and contribution. Rudolf Staufenbiel, FU Berlin, and co-workers is thanked for their contributions to standardization of health data recording.

1.13 Literatura

1. Aamand, G. P., 2006. Data collection and genetic evaluation of health traits in the Nordic countries. British Cattle Conference, Shrewsbury, UK, 2006.
2. Appuhamy, J.A.D.R.N., Cassell, B.G., Cole, J.B., 2009. Phenotypic and genetic relationship of common health disorders with milk and fat yield persistencies from producer-recorded health data and test-day yields. J. Dairy Sci. 92: 1785-1795.
3. Aumueller, R., Bleriot, G., Neeteson, A. M., Neuteboon, M., Osstenbach, P., Rehben, E., 2009. EADGENE animal - health data comparison recommendations for the future.

https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/tiere/recht/kundmachungen/monitoring_rind.html

4. FABRETP-EADGENE. <http://www.fabretp.eu/eadgene.html>
5. Buch, L.H., Sorensen, A.C., Lassen, J., Berg, P., Eriksson, J.-A., Jakobsen, J.H., Sorensen, M.K., 2011. Hygiene-related and feed-related hoof diseases show different patterns of genetic correlations to clinical mastitis and female fertility. J. Dairy Sci. 94:1540-1551.
6. Capion, N., Thamsborg, S.M., Enevoldsen, C., 2008. Prevalence of foot lesions in Danish Holstein cows. Veterinary Record 2008, 163:80-96.
7. Cole, J.B., Sanders, A.H., and Clay, J.S., 2006: Use of producer-recorded health data in determining incidence risks and relationships between health events and culling. J. Dairy Sci. 89(Suppl. 1):10(abstr. M7).
8. Ducrocq, V., 2010: Sustainable dairy cattle breeding: illusion or reality? 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 1.-6.8.2010, Leipzig, Germany.
9. Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., Obritzhauser, W., Fuerst, C., Schwarzenbacher, H., Grassauer, B., Mayerhofer, M., Koeck, A., 2012. Recording of direct health traits in Austria - experience report with emphasis on aspects of availability for breeding purposes. J. Dairy Sci. (in press).
10. Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., Janacek, R., Mayerhofer, M., Obritzhauser, W., Reith, F., Tiefenthaller, F., Wagner, A., Winter, P., Wockinger, M., Wurm, K., Zottl, K., 2007. Sustainable cattle breeding supported by health reports. 58th Annual Meeting of the EAAP, August 26-29, 2007, Dublin.
11. Egger-Danner, C., Obritzhauser, W., Fuerst-Waltl, B., Grassauer, B., Janacek, R., Schallerl, F., Litzllachner, C., Koeck, A., Mayerhofer, M., Miesenberger J., Schoder, G., Sturmlechner, F., Wagner, A., Zottl, K., 2010. Registration of health traits in Austria - experience review. Proc. ICAR 37th Annual Meeting - Riga, Latvia. 31.5. - 4.6. 2010.
12. Enevoldsen, C., 2010. Epidemiological tools for herd diagnosis. XXVI World Buiatrics Congress. Santiago, Chile.
13. European Commission, 2007: European Union Animal Health Strategy (2007-

2013): prevention is better than cure.

http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/strategy/animal_health_strategy_en.pdf

- 14.Heringstad, B., Rekaya, R., Gianola, D., Klemetsdal, G., Weigel, K.A., 2003. Genetic change for clinical mastitis in Norwegian cattle: A threshold model analysis. J. Dairy Sci. 86: 369-375.
- 15.Heringstad, B., Chang, Y.M., Gianola, D., Klemetsdal, G., 2005. Genetic correlations between clinical mastitis, milk fever, ketosis and retained placenta within and between the first three lactations of Norwegian Red (NRF). In: EAAP-Book of Abstracts No 11: 56th Annual Meeting of the EAAP, 3-4.6..2005 Uppsala, Sweden.
- 16.Heringstad, B., Klemetsdal, G., Steine, T., 2007. Selection responses for disease resistance in two selection experiments with Norwegian red cows. J. Dairy Sci. 90: 2419-2426.
- 17.Interbull, 2010. Description of GES as applied in member countries. http://www-interbull.slu.se/national_ges_info2/framesida-ges.htm
- 18.Johansson, K., S. Eriksson, J. Poso, M. Toivonen, U. S. Nielsen, J.A. Eriksson, G.P. Aamand. 2006. Genetic evaluation of udder health traits for Denmark, Finland and Sweden. Interbull Bulletin 35: 92-96.
- 19.Johansson, K., J. Poso, U. S. Nielsen, J.A.Eriksson, G.P. Aamand., 2008. Joint genetic evaluation of other disease traits in Denmark, Finland and Sweden. Interbull Meeting, Interbull Bulletin 38:107-112.
- 20.Kelton, D. F., Lissemore, K. D., Martin. R. E., 1998. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. J. Dairy Sci. 81: 2502-2509.
- 21.Koeck, A., Egger-Danner, C., Fuerst, C., Obritzhauser, W., Fuerst-Waltl, B., 2010. Genetic analysis of reproductive disorders and their relationship to fertility and milk yield in Austrian Fleckvieh dual purpose cows. J. Dairy Sci. 93: 2185-2194.
- 22.Koeck, A., Heringstad, B., Egger-Danner, C., Fuerst, C., Fuerst-Waltl, B., 2010. Comparison of different models for genetic analysis of clinical mastitis in Austrian Fleckvieh dual purpose cows. J. Dairy Sci. (in press).
- 23.Koeck, A., F. Miglior, D. F. Kelton, and F. S. Schenkel (2012a). Alternative

- somatic cell count traits to improve mastitis resistance in Canadian Holsteins. J. Dairy Sci. 95:432-439.
24. Koeck, A., F. Miglior, D. F. Kelton, and F. S. Schenkel (2012b). Health recording in Canadian Holsteins - data and genetic parameters. J. Dairy Sci. (submitted for publication). LeBlanc, S. J., Lissemore, K. D., Kelton, D. F., Duffield, T. F., Leslie, K. E., 2006. Major advances in disease prevention in dairy cattle. J. Dairy Sci. 89:1267-1279
25. Maier, M., 2009. Erfassung von Klauenveränderungen im Rahmen der Klauenpflege. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Vienna.
26. Maier, M., 2010. Klauengesundheit durch Zucht verbessern. In: Der Fortschrittliche Landwirt. www.zar.at/filemanager/download/22445/
27. Negussie, M., M. Lidauer, E.A. Mäntysaari, I. Strandén, J. Pösö, U.S. Nielsen, K. Johansson, J.A. Eriksson, G.P. Aamand. 2010. Combining test day SCS with clinical mastitis and udder type traits: a random regression model for joint genetic evaluation of udder health in Denmark, Finland and Sweden. Interbull Bulletin 42: 25-31.
28. Neuenschwander, T. F.-O., Miglior, F., Jamrozik, J., Schaeffer, L. R., 2008. Comparison of different methods to validate a dataset with producer-recorded health events. http://cgil.uoguelph.ca/dcbgc/Agenda0809/Health_180Q08.pdf
29. Neuenschwander, T.F.O., 2010. Studies on disease resistance based on producer-recorded data in Canadian Holsteins. PhD thesis. University of Guelph, Guelph, Canada.
30. Neuenschwander, T. F.-O., F. Miglior, J. Jamrozik, O. Berke, D. F. Kelton, and L. Schaeffer. 2012. Genetic parameters for producer-recorded health data in Canadian Holstein cattle. Animal DOI: 10.1017/S1751731111002059.
31. Nielsen, U. S., Aamand, G. P., Mark, T., 2000. National genetic evaluation of udder health and other traits in Denmark. Interbull Open Meeting, Bled, 2000, Interbull Bulletin 25: 143-150.
32. Olssen, S.-O., Boekbo, P., Hansson, S.Ö., Rautala, H., Østeras, O., 2001. Disease recording systems and herd health schemes for production diseases. Acta vet. scan. 2001, Suppl. 94, 5160.
33. Østeras, O., Solverød, L., 2005. Mastitis control systems: the Norwegian

- experience. In: Hogeveen, H. (Ed.), Mastitis in dairy production: Current knowledge and future solutions, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 91-101.
34. Osteras, O., Solbu, H., Refsdal, A. O., Roalkvan, T., Filseth, O., Minsaas, A., 2007. Results and evaluation of thirty years of health recordings in the Norwegian dairy cattle population. *J. Dairy Sci.* 90: 4483-4497.
 35. Osteras, O. 2012. Årsrapport Helsekortordningen 2011.pdf. <http://storfehelse.no/6689.cms> . Accessed, April 16, 2012.
 36. Phillipson, J., Lindhe, B., 2003. Experiences of including reproduction and health traits in Scandinavian dairy cattle breeding programmes. *Livestock Production Sci.* 83: 99-112.
 37. Pritchard, T.C., R. Mrode, M.P. Coffey, E. Wall., 2011. Combination of test day somatic cell count and incidence of mastitis for the genetic evaluation of udder health. Interbull-Meeting. Stavanger, Norway. <http://www.interbull.org/images/stories/Pritchard.pdf> . Accessed November 2, 2011.
 38. Schwarzenbacher, H., Obritzhauser, W., Fuerst-Waltl, B., Koeck, A., Egger-Danner, C., 2010. Health monitoring system in Austrian dual purpose Fleckvieh cattle: incidences and prevalences. In: EAAP-Book of Abstracts No 11: 61th Annual Meeting of the EAAP, August 23-27, 2010 Heraklion, Greece.
 39. Soyeurt, H., Dardenne, P., Gengler, N, 2009a. Detection and correction of outliers for fatty acid contents measured by mid-infrared spectrometry using random regression test-day models. 60th Annual Meeting of the EAAP, Barcelona 24-27, 2009, Spain.
 40. Soyeurt, H., Arnould, V.M.-R., Dardenne, P., Stoll, J., Braun, A., Zinnen, Q., Gengler, N. 2009b. Variability of major fatty acid contents in Luxembourg dairy cattle. 60th Annual Meeting of the EAAP, Barcelona 24-27, 2009, Spain.
 41. Thomsen, P.T., Klaas, I.C. and Bach, K., 2008. Short communication: scoring of digital dermatitis during milking as an alternative to scoring in a hoof trimming chute. *J. Dairy Sci.* 91:4679-4682.
 42. Urioste, J.I., J. Franzen, J.J. Windig, E. Strandberg., 2011. Genetic variability of alternative somatic cell count traits and their relationship with clinical and

subclinical mastitis. Interbullmeeting. Stavanger, Norway.

<http://www.interbull.org/images/stories/Urioste.pdf>. Accessed November 2, 2011.

43. USDA, 2010. Format 6, the data exchange format health events.

<http://aipl.arsusda.gov/CFRCS/GetRCS.cfm?DocType=formats&DocName=fmt6.html>

44. Wolff, C., 2012. Validation of the Nordic Disease Recording Systems for Dairy Cattle with Special Reference to Clinical Mastitis. Doctoral Thesis. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Department of Clinical Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2012.

http://pub.epsilon.slu.se/8546/1/wolff_c_120110.pdf

45. Windig, JJ., Ouweltjes, W. Ten Napel, J, de Jong, G, Veerkamp RF, De Haas, Y., 2010. Combining somatic cell count traits for optimal selection against mastitis. J. Dairy Sci. 93(4): 1690-1701.

46. Zwald, N. R., Weigel, K. A., Chang, Y. M., Welper R. D., Clay, J. S., 2004a. Genetic selection for health traits using producer-recorded data. I. Incidence rates, heritability estimates and sire breeding values. J. Dairy Sci. 87: 4287-4294.

47. Zwald, N. R., Weigel, K. A., Chang, Y. M., Welper R. D., Clay, J. S., 2004b. Genetic selection for health traits using producer-recorded data. II. Genetic correlations, disease probabilities and relationships with existing traits. J. Dairy Sci. 87: 4295-4302.

2 Płodność samic bydła mlecznego

2.1 Podsumowanie informacji technicznych

Niniejsze wytyczne mają na celu dostarczenie osobom zaangażowanym w utrzymanie i hodowlę bydła mlecznego zaleceń dot. prowadzenia oceny, zarządzania i wyceny płodności samic. Aspekty płodności buhajów są objęte innym zestawem wytycznych ICAR (Część 6), opracowywanych przez grupę roboczą ICAR ds. Sztucznego Unasieniania. Wytyczne opisane w niniejszym rozdziale pomagają w ustaleniu dobrych praktyk na potrzeby rejestracji, walidacji danych, wyceny genetycznej oraz aspektów zarządzania płodnością samic.

Do stworzenia systemu oceny płodności samic wskazane jest posiadanie następujących danych:

- a. Daty wycieleń.
- b. Wszystkie daty sztucznego unasieniania, włączając tam gdzie to możliwe daty pokryw naturalnych.
- c. Informacje nt. zaburzeń płodności.
- d. Wyniki testów cielności.
- e. Dane dot. brakowania.
- f. Punktową ocenę kondycji.
- g. Testy hormonalne.

Inne nowe wskaźniki płodności, takie jak informacje bazujące na aktywności (krokomierz), również cieszą się coraz większą popularnością.

Niniejszy dokument zawiera listę parametrów płodności samic oraz informacji nt. rejestracji i walidacji tych danych.

2.2 Wstęp

Ogólny termin, "płodność" definiuje się jako zdolność do utworzenia potomstwa. W sektorze produkcji bydła mlecznego płodność samic odnosi się do zdolności krowy do zacielenia i utrzymania ciąży w określonym okresie czasu; w sytuacji gdy preferowany okres czasu jest zdeterminowany stosowanym systemem produkcyjnym. Znaczenie niektórych parametrów płodności może zatem różnić się między systemami produkcyjnymi, a ocenianie danych płodności samic musi uwzględniać te różnice.

Obecnie istotne są wyzwania odnoszące się do uzyskania ciąży u wysokowydajnych

krów mlecznych. Płodność samic przykuła zatem znaczną uwagę naukowców, lekarzy weterynarii, doradców rolnych i rolników. Odsetek brakowania wynikającego z niepłodności jest znacznie wyższy niż dwa lub trzy lata temu, a wskaźnik zaciieleń i okresy międzywycieleniowe również uległy pogorszeniu. Nie ma wątpliwości, że selekcja na wysoką wydajność, przy jednoczesnym przykładaniu niewystarczającego nacisku lub braku nacisku na płodność, odegrała dużą rolę w spadku wskaźnika płodność samic na całym świecie, ponieważ korelacje genetyczne pomiędzy produkcją i płodnością są niekorzystne (np. Pryce and Veerkamp 1999; Sun *et al.*, 2010). Większość programów hodowlanych próbowało odwrócić tę sytuację poprzez oszacowanie wartości hodowlanych dla płodności i włączenie ich z odpowiednimi wagami do wielocechowego indeksu selekcyjnego, stosowanego na potrzeby ogólnego celu hodowlanego dla bydła mlecznego.

Jednym z najważniejszych sposobów na to, żeby płodność mogła zostać poprawiona poprzez zarówno strategie zarządzania jak i uzyskanie lepszych wartości hodowlanych, jest gromadzenie wysokiej jakości informacji fenotypowych dot. płodności. Płodność samic jest cechą złożoną o niskiej odziedziczalności, ponieważ jest to połączenie kilku cech, których podłoże genetyczne może być odmienne. Na przykład pożądaną jest, aby posiadać krowę, której ruja wraca do cykliczności wkrótce po wycieleniu, która wykazuje silne objawy rui, ma wysokie prawdopodobieństwo zajścia w ciążę po inseminacji, nie ma zaburzeń płodności i ma zdolność do utrzymania zarodka / płodu przez cały okres ciąży. Dla jałówek ważne są te same cechy, za wyjątkiem pierwszej. Zaangażowanych w to jest wiele funkcji fizjologicznych, w tym układ hormonalny, mechanizmy obronne i metabolizm, a więc na funkcjonowanie płodności lub na jej zaburzenia może wpływać większa liczba parametrów. Jednak podczas uruchamiania systemu oceny/rejestracji danych dot. płodności, obejmowanie nimi wszystkich aspektów dobrej płodności jest często niepraktyczne (choć pożądaną).

Przeszkody, które istnieją dla odpowiedniego rejestrowania mierników płodności obejmują: zbieranie danych tj. odręczne notatki czy skomputeryzowana rejestracja danych oraz sposób, w jaki dane te łączone są z centralną bazą danych używaną do przechowywania danych z wielu stad. Mimo, że wiele krajów posiada już odpowiednie systemy rejestrowania płodności w miejscu ich powstawania, to jakość zdobytych danych może nadal zależeć od stada. Wielu rolników jest już zmotywowanych do

poprawy płodności (jako że istnieje globalna świadomość spadku płodności krów mlecznych w ostatnich latach). Jednak nie zawsze wyraźnie jest zrozumiałe znaczenie różnych źródeł danych nt. płodności dla zapewnienia narzędzia, które może być wykorzystane do doskonalenia wyników płodności.

Zasady i rodzaj danych, które powinny być rejestrowane są takie same niezależnie od systemu produkcyjnego. Jednak sposób, w jaki dane są wykorzystywane, np. mierniki płodności, mogą zmieniać się w zależności od rodzaju systemu produkcyjnego. Z tego powodu zrobiliśmy rozróżnienie między stadami stosującymi sezonowość pokryć/wycieleń i niestosującymi sezonowości:

W systemach sezonowych, krowy cielą się (zazwyczaj) wiosną, tak aby szczyt produkcji mleka dostosowany był do najwyższego wzrostu trawy.

Alternatywą są jesienne wycielenia w stadach, które wykorzystują paszę konserwowaną z pastwisk uprawianych w miesiącach letnich. W prawdziwych systemach sezonowych wszystkie krowy cielą się w wąskim przedziale czasu, czyli w ciągu 8 tygodni od planowanego rozpoczęcia wycieleń.

W systemach całorocznych jałówki cielą się po raz pierwszy (głównie) w pewnym wieku np. zbliżonym do dwóch lat, niezależnie od miesiąca w roku a wycielenia występują przez cały rok, dzięki czemu krzywa rozkładu wycieleń wydaje się być w miarę płaska.

2.3 Rodzaje i źródła danych

2.3.1 Rodzaje danych

2.3.1.1 Daty wycieleń

Daty wycieleń mogą być wykorzystane do obliczenia odstępu między kolejnymi wycieleniami oraz do potwierdzenia wcześniej przewidywanych ciąż / zacięć.

Do rozważenia: W celu zbadania systematycznego błędu wynikającego z brakowania warto również rejestrować brakowanie krów i przyczyny brakowania.

2.3.1.2 Dane dot. unasieniania

Dane dot. unasieniania mogą być wykorzystywane samodzielnie lub w połączeniu z innymi danymi np. datami wycieleń, aby określić odstępy między cechami. W

przypadku gdy miernik rozpoczyna się datą wycielenia, może być obliczony tylko w odniesieniu do krów.

Daty unasień i wycieleń mogą być wykorzystane do obliczenia następujących cech, które mogą być zmierzone dla krów i / lub jałówek, co jest podane w nawiasach:

- a. Okres między wycieleniem a pierwszym unasieniem (krowy).
- b. Okres od planowanego rozpoczęcia kojarzeń do pierwszego unasieniania (krowy i jałówki).
- c. Wskaźnik niepowtarzalności unasień (do pierwszego unasieniania lub w ramach określonego okresu czasu) (krowy i jałówki).
- d. Wskaźnik zapłodnień (do każdego unasieniania).
- e. Wskaźnik wycieleń w ramach określonego okresu czasu (fenotyp osobnika jest 0/1) (krowy i jałówki).
- f. Liczba unasień na laktację lub okres unasieniania (krowy i jałówki).
- g. Liczba unasień na wycielenie lub ciążę.
- h. Okres od pierwszego do ostatniego unasieniania (krowy i jałówki).
- i. Okres między unasienieniami (krowy i jałówki).
- j. Okres od wycielenia do ostatniego unasieniania (krowy).

Nie istnieje najlepszy zestaw cech na potrzeby oceny płodności samic, ale zaleca się, aby wziąć pod uwagę cechy, które odzwierciedlają więcej niż jeden aspekt płodności, np. okres od wycielenia do pierwszego unasieniania lub okres od wycielenia do pierwszego rui (powrót do cykliczności) oraz niepowtarzalność unasień (prawdopodobieństwo zacielenia). Dla systemów stosujących sezonowość wycieleń, wskaźnik unasień i wskaźnik wycieleń mogą być stosowane alternatywnie, patrz Tabela 9. Jednak okres międzywycieleniowy (okres między dwoma wycieleniami) wymaga najmniejszej liczby danych, tylko dat wycieleń i często jest stosowany jako pierwszy etap oceny genetycznej płodności w przypadku braku danych nt. unasieniania lub innych danych. Należy go stosować ostrożnie, jak to podkreślono powyżej.

2.3.1.3 Zaburzenia płodności

Dane te są albo diagnozami związanymi z leczeniem przez weterynarzy, albo obserwacjami rolników. Szczegóły można znaleźć powyżej w 1.9.1 powyżej.

2.3.1.4 Dane dot. produkcji i składu mleka

Wydajność mleka jest skorelowana z płodnością i może być stosowana jako predyktor (na przykład podczas wieloczynnikowej analizy płodności). Jednakże należy zachować ostrożność, ponieważ odziedziczalność wydajności mleka jest wysoka w porównaniu z odziedziczalnością płodności, udział mleczności w wartości hodowlanej płodności może być znaczny, co utrudnia identyfikację buhajów, które mają przewagę zarówno w odniesieniu do płodności jak i do produkcji mleka. Wyniki selekcji opartej na indeksach kompleksowych (Total Merit) pokazują, że jest możliwe ustabilizowanie płodności, jeśli płodności przypisana jest odpowiednia waga.

Ostatnie badania potwierdziły powiązania genetyczne pomiędzy płodnością a składem mleka. W szczególności jako użyteczne predyktory zidentyfikowane zostały zmiany profilów kwasów tłuszczowych w mleku (Bastin et al., 2011).

2.3.1.5 Wyniki badań cielności i dalsze testy hormonalne

Ciąża może zostać potwierdzona określoną diagnozą lekarza weterynarii, na przykład badaniem palpacyjnym macicy lub badaniem ultradźwiękowym, albo za pomocą informacji o hormonach lub o krążących peptydach związanych z ciążą. Harmonogram zbierania tych danych jest bardzo ważny i ogólnie powinno odbywać się to w porozumieniu z lekarzami weterynarii. Inne hormony, takie jak progesteron, mogą być wykorzystywane w celu określenia wystąpienia cyklicznej aktywności poporodowej oraz do obliczenia np. okresu od wycielenia do pierwszej aktywności lutealnej (CLA) albo innych podobnych cech. Zaletą tej cechy jest to, że w porównaniu z okresem między wycieleniem a pierwszym unasienianiem, nie zależy ona od decyzji rolnika, kiedy rozpocząć unasieniania. Jednakże, może to być kosztowne.

2.3.1.6 Nasilenie rui

W trakcie jajczkowania zwiększa się aktywność fizyczna, jako dopełnienie istniejących innych zmian w zachowaniu, takich jak faza stojąca rui i obskakiwanie. Sygnały te są wykorzystywane do wykrywania rui i mogą być stosowane do obliczania takich cech jak okres między wycieleniem a pojawieniem się pierwszej rui. Malowanie ogona (na nasadzie ogona) lub ampułki z farbą przymocowane do nasady ogona są stosowane w niektórych krajach w celu ułatwienia wykrywania rui. W większych stadach, malowanie ogona służy bardziej jako narzędzie do wspomagania inseminacji niż do określania wznowienia cyklu, jednak w wielu gospodarstwach, decyzja

o inseminacji jest podejmowana często po zdefiniowaniu okresu między wycieleniem a pierwszym unasienianiem. W wielu sytuacjach zbieranie w praktyce danych nt. oczekiwanej rui (bez unasieniania) może być nierealne, jednak w ostatnim czasie doszły innowacje w zautomatyzowaniu wykrywania rui. Na przykład krokomierze i bardziej zaawansowane monitorowanie aktywności są obecnie rutynowo używane w wielu gospodarstwach w ramach pakietów zarządzania stadem. Ponieważ krowy stają się bardziej aktywne podczas rui, informacje z krokomierza muszą być porównywane do wartości wyjściowej tej samej krowy i są opracowywane algorytmy w celu interpretacji zebranych danych. Współczynnik skuteczności wykrywania rui opisywano w zakresie od 50 do 100%, w zależności od kryterium sukcesu (At-Taras and Spahr, 2001). Złotym standardem wykrywania rui są wciąż pomiary progesteronu i stwierdzono daleką od perfekcji zgodność między krokomierzem a oznaczonym progesteronem określającym ruję, ponieważ monitorowanie aktywności nie wykryje rui cichej behawioralnie (Lovendahl and Chagunda, 2010). Jednakże należy zaznaczyć, że korzystne jest zarówno określanie poziomu progesteronu jak i aktywności w rui, ponieważ nie wymagają one obserwacji w gospodarstwie.

2.3.1.7 Dane dot. brakowania

Data brakowania i przyczyna brakowania są ważnymi informacjami, zwłaszcza jeśli wykorzystywane cechy odnoszą się do dłuższych okresów czasu (tj. zwłaszcza te odnoszące się do dat wycielenia). Informacje na temat krów lub jałówek wybrakowanych z powodu zaburzeń płodności są przydatne, zwłaszcza do usuwania obciążeń wynikających ze znikania krów z systemu oceny tzn. buhaj może mieć wpływ na to, że wiele jego córek zostało wybrakowanych z powodu niepłodności, a to nie jest rejestrowane.

Przy braku dokładnych danych dot. brakowania, przydatnym wskaźnikiem monitorowania płodności na poziomie stada jest udział zwierząt, które nie zostały zacielone w ciągu 300 dni po wycieleniu. Krowy nie pokryte do 300 dnia najprawdopodobniej odzwierciedlają brakowanie z powodu innego niż płodność, podczas gdy krowy, które zostały pokryte ale nie zacielone są prawdopodobnie bardziej odzwierciedleniem brakowania będącego wynikiem błędu w zacieleniu, który jest przyczyną większości niezamierzonego brakowania, jak również decyzji o planowanym brakowaniu podjętej we wczesnym stadium laktacji przed sezonem krycia.

2.3.1.8 Stres metaboliczny i kondycja zwierzęcia

Stres metaboliczny jest zdefiniowany jako stopień obciążenia metabolicznego, który zakłóca normalne fizjologiczne działanie. Zakłócenie normalnych funkcji fizjologicznych może powodować tymczasową bezpłodność, jeśli obciążenie metaboliczne jest zbyt duże dla krowy, aby inwestowała w rozród (przyszłą ciążę), jeśli aktualna laktacja nie jest zrównoważona. Obciążenie metaboliczne odbija się na stabilności bilansu energetycznego, który jak sugeruje Veerkamp *et al.* (2001), było powiązane z takimi cechami jak wydajność mleka, ocena punktowa kondycji (*body condition score* - BCS) i waga żywa (*live weight* - LWT).

Waga żywa jako taka nie jest szczególnie dobrym miernikiem zbilansowania energii, jako że chude, wysokie krowy mogą ważyć podobnie do krów mniejszych, w lepszej kondycji. Dlatego jako wskaźnik zbilansowania energii jest faworyzowana BCS. Krowy z niskimi BCS mogą mieć problemy zdrowotne, takie jak zapalenie macicy, które mogą być zasadniczym problemem słabej płodności. Jednak większość badań na całym świecie wykazało, że BCS jest dobrym wskaźnikiem płodności samic, jako że krowy, które mobilizują tkanki ciała mogą z większym prawdopodobieństwem korzystać z tej energii w celu utrzymania laktacji, zamiast inwestować w ciążę. W związku z tym BCS okazało się być odpowiednie do włączenia do indeksów selekcyjnego dla płodności, tak jak ma to miejsce w Nowej Zelandii (Harris *et al.*, 2007). BCS czasami jest mierzone jako część oceny liniowej pokroju w stadach hodowlanych i testujących potomstwo, może być również mierzone przez rolnika. Jednak w niektórych sytuacjach, stosowanie BCS jako cechy wskaźnikowej płodności, okazało się być ograniczone (Gredler *et al.*, 2008).

2.3.2 Źródła danych

Dane dot. płodności samic pochodzą z różnych źródeł, które różnią się znacznie pod względem zawartości i szczegółowości informacji; na przykład od weterynarzy, z laboratoriów, organizacji prowadzących ocenę, stowarzyszeń hodowlanych oraz od rolników itp. Dlatego w sytuacji idealnej, źródła danych powinny być wyraźnie wskazane w trakcie zbierania i analizowania informacji o stanie płodności. Jeśli dane pochodzące z różnych źródeł są łączone, pod uwagę muszą być brane dane oryginalne. Niezależnie od źródła danych pożądane jest posiadanie tak małej liczby etapów od początkowej rejestracji danych jak to jest tylko możliwe.

2.3.2.1 Ocena użytkowości mlecznej

Rozpoczęcie laktacji wymaga zarejestrowania daty wycielenia krowy. Daty wycieleń są zazwyczaj gromadzone przez organizacje odpowiedzialne za ocenę użytkowości mlecznej w oparciu o daty podane przez rolnika, lub częściej zebrane podczas rejestracji urodzeń w krajach prowadzących obowiązkowe systemy rejestracji urodzeń. Daty wycieleń są najbardziej podstawowym źródłem danych dostępnych do oceny płodności i mogą być używane do określania okresów międzywycieleniowych (określonych jako liczba dni pomiędzy dwoma kolejnymi wycieleniami).

Zawartość

- a. Daty wycieleń.
- b. Powody brakowania.

Zalety

- a. Uwzględnia zarówno cykliczność jak i zacielenie.
- b. Nie ma dodatkowych nakładów na rejestrację, a tym samym może być stosowana jako prosty pierwszy etap oceny płodności.
- c. Możliwe jest wykorzystanie już ustalonych zasad przepływu danych (zgłaszanie wycielenia).

Wady

- a. Brak wydarzeń dla krów z problemami w okresie okołoporodowym, które nie są wprowadzane do stada mlecznego poddawanego ocenie użytkowości.
- b. Dostępna tylko dla krów, a nie dla jałówek.
- c. Dane dot. okresów międzywycieleniowych mogą być poddane cenzurowaniu, jako że krowy, które są bezpłodne są często brakowane przed ponownym porodem. Jeśli dostępne są konkretne powody brakowania, informacje na temat zwierząt, które zostały wybrakowane z powodu niepłodności mogą być bardzo użytecznym dodatkiem do okresu międzywycieleniowego, ponieważ najmniej płodne krowy (czyli krowy wybrakowane z powodu niepłodności) można odróżnić od krów wybrakowanych z innych powodów.

2.3.2.2 Organizacje prowadzące sztuczne unasienianie lub producenci

Organizacje prowadzące sztuczne unasienianie (AI) oraz inne podmioty AI rejestrują daty unasieniania i buhaja wykorzystanego podczas unasienienia. Unasienienia mogą

być także rejestrowane w rejestrze pokryć i później przekazane do komputera albo wprowadzone bezpośrednio do komputera (czasami do urządzeń przenośnych).

Zawartość

- a. Informacje na temat unasieniania (data unasieniania, reproduktor/ pochodzenia nasienia, partia nasienia, inseminator np. technik albo członek personelu gospodarstwa).
- b. Należy odnotować seksowanie nasienia, przenoszenie zarodków, przełamanie słomki itp.
- c. Postępowanie takie jak synchronizacja rui powinno być zarejestrowane, jako że istnieje możliwość, że może to mieć wpływ na wyniki analiz.

Zalety

- a. Jeśli jest ustalona logistyka zbierania danych o unasienieniach, dane mogą być zbierane z wielu gospodarstw.
- b. Szeroka gama mierników płodności może być obliczana od daty unasienienia (często z datami wycielenia) patrz tabela 1. Mierniki te mogą dotyczyć zacielenia i cykliczności.

Wady

- a. Jeśli nie jest ustalona logistyka zbierania danych o unasienieniach, mogą być potrzebne znaczne nakłady, aby ustalić zasady rejestracji.
- b. Kompletność rejestracji może się różnić, szczególnie jeśli nie ma wymogów prawnych dotyczących dokumentacji.
- c. W sytuacji, gdy rolnicy często korzystają ze sztucznego unasieniania (AI) przez określony czas a następnie wykorzystują do krycia naturalnego buhaje znajdujące się w gospodarstwie, niektórych dat pokryć będzie brakowało.

2.3.2.3 Weterynarze

Weterynarze są często zaangażowani w monitorowanie płodności stada. Rozpoznanie ciąży lub test cielności jest praktykowane i rejestrowane przez wielu weterynarzy w celu potwierdzenia ciąży. Palpacyjne badanie macicy *per rectum* lub badanie ultrasonograficzne na około 60 dni od zacielenia jest cennym źródłem informacji, ponieważ jest bardziej dokładne niż współczynnik niepowtarzalności unasienień. Leczenie zaburzeń płodności powinno być również rejestrowane. Z ekonomicznego punktu widzenia, krowa o dobrej płodności, bez potrzeby leczenia, może być wyraźniej

korzystniejsza od krowy, która została przeleczona kilka razy, zanim zaszła w ciążę.

Zawartość

- a. Status cieleności
- b. Diagnozy zaburzeń płodności.

Zalety

- a. Bezpośrednie informacje na temat płodności, których nie uwzględniają dane o wycieleniu i unasiennianiu.

Wady

- a. Potrzebne jest wsparcie weterynaryjne i szkolenia, aby zapewnić jakość i spójność danych diagnostycznych i definicji.
- b. Kompletność rejestracji może się różnić w zależności od nasilenia prac w gospodarstwie.
- c. Dokładna identyfikacja zwierząt może być problemem, ponieważ (przez weterynarzy) mogą być wykorzystywane dane służące do oceny poziomu płodności stada, a nie płodności poszczególnych krów.
- d. Dane dotyczące diagnostyki cieleności mogą być dostępne tylko dla podzbioru dot. stada.

2.3.2.4 Oprogramowanie komputerowe w gospodarstwie

Dla producentów mleka dostępnych jest wiele pakietów oprogramowania do zarządzania stadem, gdzie mogą rejestrować swoje własne dane. Niektóre z tych programów współdziałają z organizacjami prowadzącymi ocenę użyteczności mlecznej poprzez standardowe interfejsy, tj. istnieje automatyczna wymiana danych pomiędzy centralną bazą danych a komputerem w gospodarstwie. Rolnicy mogą sami wprowadzić wycielenie, unasiennienie, brakowanie i informacje dot. badania cieleności. Dla celów oceny genetycznej ważne jest, aby zostały wprowadzone wszystkie dane. Informacje na temat naturalnych kojarzeń (jeśli mają zastosowanie) powinny być również rejestrowane tam gdzie to tylko możliwe i praktyczne, co może nie dotyczyć bardzo dużych stad.

Zawartość

- a. Dane dot. unasienniania.
- b. Dane o wycieleniach.
- c. Wyniki badania cieleności.

Zalety

- a. Nie ma dodatkowego nakładu na rejestrację.
- b. Nieprzerwana rejestracja.

Wady

- a. Bardzo często są to jedynie rozwiązania programowe w ramach gospodarstwa rolnego, występują trudności z zestandaryzowanym eksportem danych, choć wiele pakietów oprogramowania zapewnia możliwość wymiany danych z jednostkami do oceny genetycznej.
- b. Definicje cech mogą różnić się pomiędzy systemami, co wymaga przetwarzania konkretnych danych źródłowych.
- c. Niekompletność danych dot. unasieniania, na przykład w niektórych przypadkach do celów zarządzania może być zarejestrowanych tylko ostatnie skuteczne unasienianie

2.4 Bezpieczeństwo danych

Bezpieczeństwo danych jest generalnie ważnym zagadnieniem podczas zbierania i korzystania z danych polowych.

Ramy prawne dotyczące wykorzystania danych nt. płodności muszą być uznane za zgodne z wymaganiami krajowymi i normami dotyczącymi ochrony danych. Właściciel gospodarstwa rolnego, w którym dane są rejestrowane, jest właścicielem danych i musi zawrzeć umowy formalne zanim dane będą gromadzone, przesyłane lub analizowane.

2.5 Dokumentacja

Dokumentacja jest warunkiem wstępnym wykorzystania danych dot. płodności dla celów zarządzania i hodowlanych.

Informacje wymagane na wstępie:

- a. Niepowtarzalna identyfikacja zwierząt, zarówno krów jak i kryjących buhajów.
- b. Niepowtarzalna identyfikacja stada.
- c. Informacje o przodkach lub rodowodowe (zarejestrowany powinien być przynajmniej ojciec krowy).
- d. Rejestracja urodzenia.
- e. Centralna baza danych (często dane są zapisywane na komputerze (-ach))

w gospodarstwie a następnie przesłane do agencji prowadzącej ocenę użytkowości mlecznej, która z kolei przesyła dane do centralnej bazy danych. Alternatywnie, dane mogą wymieniane bezpośrednio między komputerem w gospodarstwie a centralną bazą danych).

Przydatna dokumentacja dodatkowa:

- a. Indywidualna identyfikacja osoby rejestrującej.
- b. Szczegółowe informacje na temat konkretnego zdarzenia dot. płodności.
- c. Sztuczne unasienianie lub krycie naturalne.
- d. Rodzaj użytego nasienia (np. nasienie seksowane, nasienie świeże).
- e. Rodzaj rejestracji i sposób przekazywania danych (oprogramowanie służące do rejestrowania w gospodarstwie, transmisja on-line).

Systematyczne stosowanie i właściwa interpretacja danych dot. płodności wymaga, aby mogły być łączone różne rodzaje informacji, takie jak data urodzenia, płeć, rasa, ojciec i matka, gospodarstwo / stado; daty wycielenia i wyniki wydajności. Dlatego niepowtarzalna identyfikacja poszczególnych zwierząt wykorzystywanych w bazie danych dot. płodności musi być zgodna z identyfikacją zwierząt stosowaną w istniejących bazach danych (więcej szczegółów patrz "ICAR zasady, standardy i wytyczne dotyczące metod identyfikacji").

Dane, które mogą być wykorzystane do obliczenia mierników płodności samic mogą pochodzić z wielu źródeł, w tym z oprogramowania stosowanego w gospodarstwach rolnych, organizacji oceny użytkowości mlecznej, weterynarzy, stowarzyszeń hodowlanych i laboratoriów. Najlepiej żeby tak dużo danych jak to tylko możliwe było rejestrowanych elektronicznie, ponieważ redukuje to błędy przy przepisywaniu. Jeśli dane są w miarę możliwości wolne od błędów, pochodzenie danych jest mniej istotne. Jednak korzystne jest, aby dane były przekazywane do centralnej bazy danych w możliwie jak najmniejszej liczbie etapów, i tak szybko jak to możliwe. Ocena genetyczna młodych buhajów korzysta z informacji na temat płodności dostępnych wcześniej.

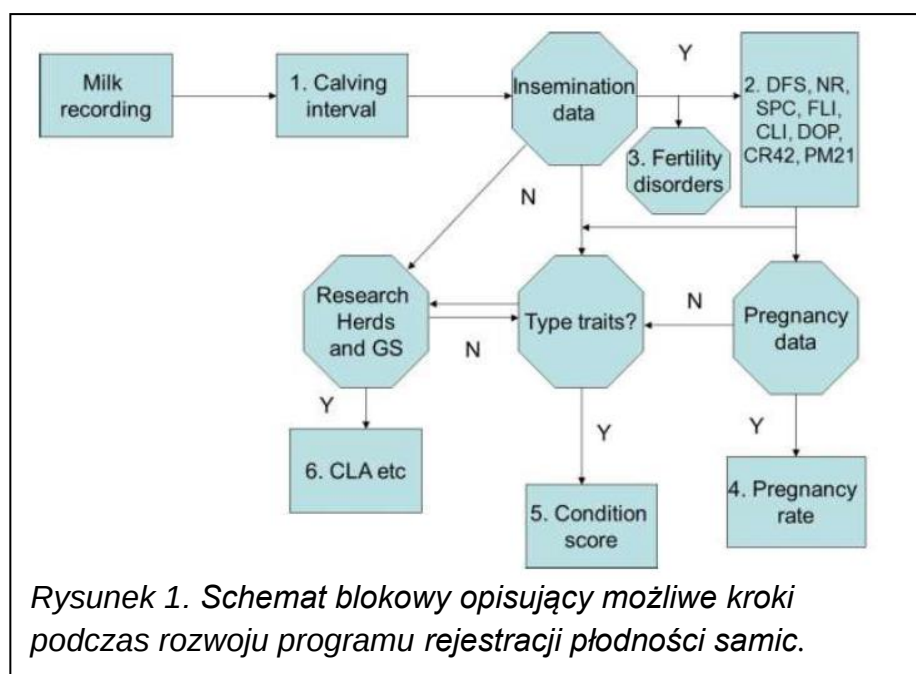
2.6 Rejestrowanie płodności samic

Wsparcie kolejnych decyzji dot. rejestracji płodności

Podczas tworzenia systemu rejestracji lub przy wykorzystaniu danych do oceny genetycznej płodności dane, które są w tym miejscu uwzględnione, powinny zostać

rozważone jako dodatkowe dla wdrożenia strategii włączania innych danych. Na przykład daty wycieleń, a w konsekwencji okres międzywycieleniowy, są najbardziej podstawowym miernikiem płodności. Następnie można dodać daty unasieniania do obliczania okresów między cechami oraz wskaźnik niepowtarzalności rui. W sytuacji idealnej, wyniki badania cielności powinny również być rejestrowane, jako że mogą być one wykorzystane jako wczesne wskaźniki zacielenia. W końcu, w niektórych przypadkach alternatywnie mogą być dodane takie wskaźniki jak zaburzenia płodności, cechy pokroju, powody brakowania oraz mierniki wynikające z testów hormonalnych.

Zobacz Rysunek 1.



Tłumaczenie:

Milk recording – ocena użytkowości mlecznej

Calving interval – odstęp międzywycieleniowy

Insemination data – dane dot. unasieniania

Fertility disorders – zaburzenia płodności

2, 6 – wyjaśnienie skrótów w tekście poniżej

Research herds and GS – stada doświadczalne i

Type traits – cechy pokroju

Pregnancy data – dane dot. cielności

Pregnancy rate – wskaźnik cielności

6. CLA etc – wyjaśnienie skrótów w tekście poniżej

Condition score – punktowa ocena kondycji

Y – tak

N – nie

- a. Jeśli dostępne są tylko dane pochodzące z organizacji prowadzącej ocenę użytkowości mlecznej wtedy okres międzywycieleniowy może być zmierzony jako okres między dwoma kolejnymi wycieleniami.

- b. Jeżeli dane inseminacyjne są dostępne, wtedy można obliczyć liczbę dni do pierwszego krycia (*days to first service* - DFS), niepowtarzalność unasieniania (*non-return* - NR), liczbę unasienień na zapłodnienia (*number of services per conception* - SPC), odstęp między pierwszym a ostatnim unasiennieniem/okres usługi (*first to last service interval* - FLI), odstęp między wycieleniem a ostatnim unasienianiem (*calving to last insemination* - CLI), liczbę dni od wycielenia do zacielenia/okres międzyciążowy (*days open* - DOP). Zacielenie w ciągu 42 dni od dnia planowanego rozpoczęcia kojarzeń i przeznaczenie do krycia w ciągu 21 dni od dnia planowanego rozpoczęcia kojarzeń są miarami odpowiednimi dla systemów sezonowych i wymagają zidentyfikowania dnia, kiedy w sezonie kryć rozpoczęto unasienianie. W podobny sposób może być wykorzystane pierwsze unasienianie, jeśli określony jest dobrowolny okres przestoju.
- c. Jeżeli dostępne są informacje (diagnozy) dot. zaburzeń płodności, informacje na temat krów np. ze zdiagnozowaną torbielowatością jajników, cichą rują, zapaleniem macicy, zatrzymaniem łożyska lub gorączką poporodową, mogą być uwzględnione w indeksie płodności.
- d. Jeżeli dostępne są dane dot. testu ciążowego/diagnozy, wtedy można obliczyć zacielenie lub ciążę po pierwszym (lub drugim) unasienieniu, albo w systemach sezonowych, zacielenie w ciągu 42 dni od dnia planowanego rozpoczęcia kojarzeń.
- e. Jeśli dane pokroju są regularnie rejestrowane dla wszystkich laktacji, może być oceniana punktowo kondycja (miara otluszczenia i stanu metabolicznego). Ograniczeniem oceny kondycji jako części systemu oceny pokroju jest to, że jest oceniana raz, czasem tylko dla wybranych krów i dlatego jej użyteczność jest ograniczona.
- f. Jeśli są dostępne stada badawcze albo wybrane stada zarodowe, wtedy może być mierzone rozpoczęcie fazy lutealnej. Jeśli zwierzęta te są genotypowane, wtedy można obliczyć genomowe równania regresji, które mogą być stosowane u zwierząt ze znanymi genotypami, ale nie fenotypami.

2.7 Jakość danych

- a. Zagadnienia ogólne
- b. Zarejestrowanym danym zawsze powinien towarzyszyć pełny opis programu

rejestracji/oceny.

- c. Jeśli stada były selekcjonowane to w jaki sposób było to robione?
- d. W jaki sposób w ocenę zaangażowani ludzie (np. weterynarze, i rolnicy) byli wybrani i szkoleni?
- e. Jaki rodzaj formularzy rejestracyjnych lub programów (komputerowych) był zastosowany? – Jaki rodzaj urządzeń był wykorzystany?

Czy jest jakaś selekcja zwierząt w obrębie stad? Spójność, kompletność i aktualność rejestracji oraz reprezentatywność danych w stosunku do populacji krajowej jest sprawą najwyższej wagi. Ilość informacji i struktura danych określa dokładność danych; zawsze powinny być podawane miary tej dokładności.

2.7.1 Ogólne kontrole jakości

Krajowe ośrodki prowadzące wycenę są zachęcane do opracowania prostych metod, aby sprawdzić niespójności w danych logicznych. Przykładowe kontrole danych obejmują:

- a. Gospodarstwo prowadzące ocenę musi być zarejestrowane lub posiadać ważny numer identyfikacyjny ocenianego stada.
- b. Zwierzę musi być zarejestrowane w danym gospodarstwie w chwili zdarzenia związanego z płodnością.
- c. Data zdarzenia związanego z płodnością musi odnosić się do żywego zwierzęcia (musi wystąpić między datami narodzin i brakowania) i nie może wystąpić w przyszłości.
- d. Konkretnie unasienienie musi być wiarygodne. Na przykład czy daty unasieniania są niemożliwe? (np. przed datą porodu lub urodzenia)

2.8 Ciągłość przepływu danych. Klucz do długoterminowego sukcesu

Niezależnie od źródła włączonych danych dot. płodności, długoterminowa akceptacja systemu rejestracji i sukces programu doskonalenia płodności będzie bazowała na trwałej motywacji wszystkich zaangażowanych stron. Ilościowe określenie korzyści płynących z rejestracji tych danych jest bardzo ważne. Na przykład, dane mogą być użyteczną informacją na potrzeby zarządzania stadem, ale również do wyceny genetycznej i do włączenia tych cech do programów selekcji.

2.9 Definicja cechy

Zobacz Tabelę 9.

2.9.1 Okres międzywycieleniowy

Okres międzywycieleniowy jest liczbą dni pomiędzy dwoma kolejnymi wycieleniami. Okres międzywycieleniowy świadczy zarówno o powrocie do cykliczności jak i zacieleniu, jednak jego główną wadą jest to, że czasem jest on obciążony, ponieważ krowy z najgorszą płodnością są często wcześniej brakowane i dlatego ponownie nie cielą się. Okres międzywycieleniowy jest również dostępny później niż inne miary płodności, nie jest więc zbyt przydatny do podejmowania decyzji selekcyjnych.

2.9.2 Okres międzyciążowy (*Days Open*)

Okres międzyciążowy jest to odstęp między datami wycielenia i ostatniego unasieniania. Jest podobny do okresu międzywycieleniowego pod warunkiem, że krowa zostanie zacielona podczas ostatniego unasieniania, dla którego okres od wycielenia do powtórnego zacielenia to okres międzywycieleniowy minus długość trwania ciąży. W USA obecnie obliczany jest wskaźnik cielności córek jako: $21/(\text{Okres międzyciążowy} - \text{okres dobrowolnego przestoju porodowego} + 11)$. Okres dobrowolnego przestoju porodowego to okres po wycieleniu, w którym rolnik celowo nie unasienia krów.

2.9.3 Wskaźnik niepowtarzalności unasieniania (*Non-return rate – NRR*)

Wskaźnik niepowtarzalności unasieniania jest binarnym miernikiem tego, czy w określonym okresie czasu po pierwszym unasienianiu nastąpiło nowe krycie naturalne lub unasienienie. Najczęściej badane są okresy 28 dni (NR28), 56 dni (NR56) lub 90 dni (NR90). Okres referencyjny zalecany przez INTERBULL wynosi 56 dni. Ta cecha może być oceniany zarówno dla jałówek jak i krów.

2.9.4 Okres między wycieleniem a pierwszym unasienieniem

Na liczbę dni pomiędzy wycieleniem a pierwszym unasienianiem inseminacji czasem mają wpływ zagadnienia związane z zarządzaniem i należy to uwzględnić podczas oceny płodności. Jednak jest to miernik powrotu do cykliczności po wycieleniu. Natomiast nie dostarcza informacji o zacieleniu (Tabela 9).

2.9.5 Okres między pierwszym unasienianiem a zacieleniem

Liczba dni między pierwszym unasienieniem a pozytywną diagnozą cielnosci.

2.9.6 Wskaźnik zacielen

Sukces lub porażka w zacieleniu po każdym sztucznym unasienianiu (może być oszacowany dla jałówek i krów).

2.9.7 Wskaźnik wycieleń, np. dla 42 lub 56 dni od planowanego rozpoczęcia wycieleń (systemy sezonowe)

Binarna miara tego, czy krowa wykazała ponowne objawy rui w ciągu 42 lub 56 dni od planowanego rozpoczęcia kojarzeń stada. Planowe rozpoczęcie kojarzeń stada jest wtedy, gdy rozpoczyna się w stadzie sztuczne unasienianie.

2.9.8 Liczba unasiennień na buhaja

Liczba unasiennień w laktacji lub w określonym okresie czasu (może być oceniana dla jałówek i krów).

2.9.9 Nasilenie rui

Często do oceny nasilenia rui stosowana jest skala subiektywna. Skala ta może być podzielona na różne sposoby i może mieć różne liczby klas, ale klasy powinny być ustawione według intensywności. Na przykład, system szwedzki ma pięciostopniową skalę (bardzo słaba, słaba, wyraźne oznaki, silne, bardzo silne oznaki rui), gdzie każdy punkt jest opisany bardziej szczegółowo w odniesieniu do fizycznych oznak ze strony sromu i obskakiwania / bycia obskakiwaną.

2.9.10 Wskaźnik zgodności

Odsetek krów poddanych kojarzeniu w ciągu ustalonej liczby dni po rozpoczęciu krycia w stadzie. Dla poszczególnych krów, rejestrowana jest binarna punktacja tj. czy była poddana inseminacji w okresie (określonej liczby) dni od początku kojarzeń w stadzie.

2.9.11 Zaburzenia płodności – leczenie zaburzeń płodności

Informacja na temat konkretnych zaburzeń płodności może dostarczyć wartościowych informacji do oceny płodności samic. Szczegóły rejestracji można znaleźć w wytycznych ICAR dot. zdrowia.

2.9.12 Ocena kondycji

Ocena kondycji (*Body Condition Score* - BCS) mierzy otluszczenie krowy, zwłaszcza w okolicy mięśnia najdłuższego grzbietu, bioder, guzów kulszowych i nasady ogona. Zmiana BCS we wczesnym okresie laktacji może być lepszym wskaźnikiem płodności w porównaniu z pojedynczymi obserwacjami BCS dla każdego wycielenia. Aby brać pod uwagę zmianę BCS, musi być ona zarejestrowana co najmniej dwa razy na początku laktacji i wymaga dat pomiarów.

2.9.13 Przegląd cech

Do monitorowania stanu zdrowia krów mlecznych, przydatna jest również ocena płodności w celu zapewnienia, że dostępny jest pełny obraz stanu zdrowia stada. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz Wytyczne ICAR dot. zdrowia.

Tabela 9. Różne cechy stosowane i możliwe do zastosowania oraz ich potencjalne odniesienie do różnych zagadnień płodności krów.

Lp.	Cecha	Zagadnienie				System	
		Powrót do cyklu	oznaki rui	Prawdop. cielnosci	Zdolność do utrzymania zarodka	Sezonowy	Caloroczny
1	okres między dwoma kolejnymi wycieleniami (okres międzywycieleniowy)	+	+	+	+	W	W
2	Okres od pierwszego unasieniania do zacielenia (lub ostatniego unasieniania)	+	+	+	+		W
3	Wskaźnik niepowtarzalności unasień (56, 128, .. dni)			++	+	W	W
4	Okres od wycielenia do pierwszego unasieniania	++	+				W
5	Okres od pierwszego unasieniania do zacielenia (lub ostatniego unasieniania)		+	++	+		W
6	Zacielenie po 1szym unasienianiu (ocenione badaniem cielnosci)			++	+		W
7	Wskaźnik wycieleń (np. 42 lub 56 dni) od planowanego rozpoczęcia wycieleń			++	++	W	
8	Liczba unasień na buhaja		+	++	+		W
9	Intensywność rui		+			W	W
11	Leczenie niepłodności	+	+	+		W	W
12	Ocena punktowa kondycji, zmiana wagi żywej podczas wczesnej fazy laktacji, bilans energii	+	+	+	+	W	W
	Wskaźnik zgodności: np., okres między planowanym rozpoczęciem kojarzeń a pierwszym unasienianiem	++	+			W	
	Odstęp od wycielenia do pierwszej fazy lutealnej *	++				W	W
	Okres między unasienieniami		+		(+)		W

Liczba plusów (+) wskazuje jak dobrze miernik pasuje do tego zagadnienia płodności

W - wskazuje przydatność danego miernika do systemu produkcyjnego

2.10 Wykorzystanie danych

2.10.1 Doskonalenie zarządzania (poziom pojedynczego gospodarstwa)

Choć wytyczne niniejsze koncentrują się głównie na ocenie płodności w celu doskonalenia genetycznego, informacja jest również bardzo przydatna dla wspomagania decyzji podejmowanych w gospodarstwie. Rutynowa rejestracja danych nt. płodności umożliwia prezentację kluczowych liczb na potrzeby weterynaryjnego zarządzania stadem.

2.10.2 Rolnicy

Zoptymalizowane zarządzanie stadem jest ważne dla udanego finansowo gospodarowania.

Wyniki oceny mogą być przedstawione w celu przeprowadzenia analizy ogólnej wydajności w odniesieniu do poszczególnych zwierząt lub ich grup oraz do rozróżniania retrospektywnego "danych wynikowych", takich jak indeks wycieleń oraz "danych wejściowych", takich jak liczba unasienień, wyniki diagnozy ciąży (Breen et al, 2009).

Jednak w przypadku decyzji krótkoterminowych (np. czy nadal inseminować czy nie) ocena płodności w gospodarstwie jest prawdopodobnie jedynym praktycznym rozwiązaniem. Bardziej wyrafinowane wspomaganie decyzji może uwzględniać korekty obserwowanego poziomu cechy na systematyczne wpływy środowiskowe (takie jak nr laktacji lub stadium laktacji) oraz czas analiz. Raporty nt. płodności podsumowujące wyniki płodności grup wiekowych w stadzie mlecznym pozwalają również rolnikom na porównanie ich gospodarstw z innymi.

Terminowa dostępność informacji nt. płodności jest cenna i wspomaga rutynową ocenę wydajności w celu optymalnego zarządzania płodnością stada. W związku z tym dane statystyczne dot. płodności powinny zostać dodane do istniejących raportów dla rolników dostarczanych przez organizacje oceny użytkowości mlecznej. Przykłady z Austrii można znaleźć w austriackim Ministerstwie Zdrowia (2010).

Natychmiastowe reakcje

Ważne jest, aby rolnicy i lekarze weterynarii mieli szybki i łatwy dostęp do danych nt. płodności stada. Tylko wtedy poważne problemy z płodnością, które mogą być

związane z zarządzaniem, są wykryte i natychmiast rozwiązywane. Narzędzie bazujące na internecie może być bardzo pomocne dla terminowej rejestracji i dostępu do danych. Pomocne są listy podejmowania akcji w odniesieniu do zwierząt gotowych do unasielenia lub przebadanymi pod kątem cielności.

Zmiany w długim okresie czasu

Mniej szczegółowe raporty podsumowujące dane z dłuższego okresu czasu (na przykład jednego roku) mogą zostać skompilowane, aby zapewnić przegląd ogólnego stanu płodności stada. Takie raporty podsumowujące ułatwią monitorowanie rozwoju sytuacji w całym gospodarstwie na przestrzeni czasu, a także dokonanie porównania między gospodarstwami znajdującymi się na obszarze tego samego powiatu i / lub województwa (Breen *et al*, 2009; Austrian Ministry of Health, 2010). Publikacja kluczowych liczb dot. płodności samic na poziomie stada zapewni wsparcie decyzji o charakterze taktycznym. Ogólnym zaleceniem jest przedstawianie najnowszych średnich (z ubiegłego roku), ale również przedstawianie tendencji w okresie kilku lat. Jeśli to możliwe, zaleca się uwzględnianie porównania średnich ze średnią większej grupy (podobnych) gospodarstw. Na przykład, średni okres międzyciążowy może być porównany ze średnim okresem międzyciążowym dla wszystkich gospodarstw w tym samym regionie, lub przy tym samym poziomie produkcji mleka.

Średnie dla gospodarstw mogą być również określone dla różnych grup zwierząt w gospodarstwie. Na przykład, okres międzyciążowy może być przedstawiony jako średnia dla krów w pierwszej laktacji dla porównania ze zwierzętami w dalszych laktacjach. Wskazuje to na to, jakie grupy wymagają szczególnej uwagi podczas leczenia prewencyjnego.

Definicje porównań są istotne i dla poprawy ogólnego stanu płodności ważne jest, aby umieścić tam mierniki nakierowane na cel.

2.10.3 Monitorowanie stanu zdrowia (poziom populacji)

Organy rządowe i inne organizacje zajmujące się kwestiami dotyczącymi zdrowia zwierząt są bardzo zainteresowane monitorowaniem stanu zdrowia populacji bydła. Konsumenci również są coraz bardziej zaniepokojeni problemami bezpieczeństwa żywności i dobrostanu zwierząt. Niezależnie od tego, które źródła informacji o zdrowiu

są wykorzystywane, mogą zostać opracowane krajowe programy monitoringu, aby sprostać wymaganiom władz, konsumentów i producentów. Ci ostatni mogą odnieść szczególne korzyści ze wzrostu zaufania konsumentów do bezpiecznej i odpowiedzialnej produkcji żywności.

Dane dot. płodności są również ważne dla zapewnienia wycen genetycznych, tak w kraju, jak i pomiędzy krajami. Poniższa część pochodzi ze strony internetowej Interbull ([http://www.interbull.org/ib/idea trait codes](http://www.interbull.org/ib/idea_trait_codes)) i są to cechy, które Komitet Sterujący Interbull wybrał w sierpniu 2007 roku, aby stały się częścią oceny MACE dla płodności. Interbull bierze pod uwagę cechy płodności samic sklasyfikowane w następujący sposób:

- a. T1 (HC): Zdolność jałowic (*Maiden (H)eifer's*) do zajścia w ciążę (*((C)onceive*). Dla tej grupy cech będzie uwzględniany miernik potwierdzenia cielenia, taki jak wskaźnik cielenia (*conception rate - CR*). W przypadku braku potwierdzonych cielenia mogą być dostarczane alternatywne mierniki, takie jak okres między pierwszym a ostatnim unasienianiem (*first-last insemination - FL*), okres między pierwszym unasienianiem a zacieleniem (*first insemination-conception - FC*), liczba unasienień (*number of inseminations - NI*) lub niepowtarzalność unasienień (*non-return rate - NR*, najlepiej NR56).
- b. T2 (CR): Zdolność krowy do rozpoczęcia kolejnego cyklu po wycieleniu (*((C)ow's ability to (R)ecycle*). Okres między wycieleniem a pierwszym unasienianiem (*calving-first insemination - CF*) jest przykładem tej zdolności. Przy braku takiej cechy, może być dostarczona miara okresu od wycielenia do zacielenia taka jak okres międzyciążowy (*days open (DO)*) lub okres międzywycieleniowy (*calving interval (CI)*).
- c. T3 (C1): Zdolność krów do zacielenia (*(C)ow's ability to conceive (1)*), wyrażona jako wskaźnik. Dla tej grupy cech będą brane pod uwagę takie cechy jak wskaźnik cielenia (*conception rate (CR)*) oraz niepowtarzalność unasienień (*non-return rate (NR, najlepiej NR56)*).
- d. T4 (C2): Zdolność krów do zacielenia (*(C)ow's ability to conceive (2)*) wyrażona jak okres między wydarzeniami. Dla tej grupy cech będzie uwzględniany okres między pierwszym unasienianiem a zacieleniem (*first insemination-conception (FC)*) lub okres między pierwszym a ostatnim unasienianiem (*first-last insemination (FL)*). Alternatywnie może być dostarczona liczba unasienień

(*number of inseminations (NI)*). Przy braku jakiegokolwiek z tych cech, może być zamiennie dostarczony okres międzyciążowy (*days open (DO)*) lub okres międzywycieleniowy (*calving interval (CI)*). Oczekuje się, że wszystkie kraje dostarczą dane dla tej grupy cech oraz że w ostateczności cecha dostarczona jako T3 będzie również dostarczona jako T4.

- e. T5 (IT): Mierniki dla krów wyrażone okresem między cechami (*Interval (T)raits*) wycielenia a zacielenia, takie jak okres międzyciążowy (*days open (DO)*) i okres międzywycieleniowy (*calving interval (CI)*).

Na podstawie powyższych definicji, cechy te są poddawane międzynarodowej ocenie genetycznej płodności samic.

2.11 Literatura

1. Andersen-Ranberg, I.M, Heringstad, B., Klemetsdal, G., Svendsen, M. & Steine, T., 2003. Heifer fertility in Norwegian dairy cattle: Variance components and genetic change. J. Dairy Sci. 86, 2706-2714.
2. Austrian Ministry of Health, 2010. Kundmachung des TGD-Programms Gesundheitsmonitoring Rind.
http://bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Tiergesundheit/Rechtsvorschriften/Kundmachungen/Kundmachung_des_TGD_Programms_Gesundheitsmonitoring_Rind.
3. Bastin, C., Soyeurt, H., Vanderick, S. & Gengler, N., 2011. Genetic relationships between milk fatty acids and fertility of dairy cows. Interbull Bulletin 44, 190-194.
4. Breen, J.E., Hudson, C.D., Bradley, A.J. & Green, M.J., 2009. Monitoring dairy herd fertility performance in the modern production animal practice. British Cattle Veterinary Association (BCVA) Congress, Southport, November 2009.
5. Fuerst, C. & Egger-Danner, C., 2002. Joint genetic evaluation for fertility in Austria and Germany. Interbull Bulletin 29, 73-76.
6. Fuerst, C. & Gredler, B., 2010. Genetic Evaluation of Fertility Traits. Interbull Bulletin 40, 3-9. www.interbull.slu.se/bulletins/bulletin40/Fuerst-Gredler.pdf.
7. Gonzalez-Recio, O. & Alenda, R., 2005. Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. J. Dairy Sci. 88, 3282-3289.

8. Gonzalez-Recio, O., Alenda, R., Chang, Y.M., Weigel, K.A. & Gianola, D., 2006. Selection for Female Fertility Using Censored Fertility Traits and Investigations of the Relationship with Milk Production. *J Dairy Sci.* 2006 Nov;89(11):4438-4444.
9. Gredler, B. Fuerst, C. & Soelkner, H., 2007. Analysis of New Fertility Traits for the Joint Genetic Evaluation in Austria and Germany. *Interbull Bulletin* 37, 152-155.
10. Harris, B.L., Pryce, J.E. & Montgomerie, W.A., 2007. Experiences from breeding for economic efficiency in dairy cattle in New Zealand *Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet.* 17:434.
11. Heringstad, B., Andersen-Ranberg, I.M., Chang, Y.M. & Gianola, D., 2006. Genetic analysis of nonreturn rate and mastitis in first-lactation Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.* 89, 4420-4423.
12. ICAR (International Committee for Animal Recording), 2012. International agreement of recording practices. Available online at <http://www.icar.org/index.php/about-us-icar-facts/statutes-and-by-laws/> (assessed July 207).
13. Jorjani, H., 2006. International genetic evaluation for female fertility traits. *Interbull Bulletin* 34, 57-64.
14. Koeck, A., Egger-Danner, C., Fuerst, C., Obritzhauser, W. & Fuerst-Waltl, B., 2010. Genetic analysis of reproductive disorders and their relationship of fertility and milk yield in Austrian Fleckvieh dual-purpose cows. *J. Dairy Sci.* 93, 2188-2194.
15. Pryce, J.E. & Veerkamp R.F., 1999. The incorporation of fertility indices in genetic improvement programmes. *Br. Soc. Anim*; Vol 1: Occasional Mtg. Pub. 26.
16. Roxstrom, A., Strandberg, E., Berglund, B., Emanuelson, U. & Philipsson, J., 2001. Genetic and environmental correlations among female fertility traits and milk production in different parities of Swedish Red and White dairy cattle. *Acta Agric. Scand., Sect. A., Animal Science* 51, 192-199.
17. Schnyder, U. & Stricker, C., 2002. Genetic evaluation for female fertility in

- Switzerland. Interbull Bulletin 29, 138-141.
18. Sun, C., Madsen, P., Lund M.S., Zhang Y, Nielsen U.S. & Su S., 2010. Improvement in genetic evaluation of female fertility in dairy cattle using multiple-trait models including milk production traits. J. Anim. Sci. 88:871-878.
 19. Thaller, G., 1998. Genetics and breeding for fertility. Interbull Bulletin 18, 55-61.
 20. VanRaden, P., 2013. Genetic evaluations for fitness and fertility in the United States and other nations. http://aipl.arsusda.gov/publish/other/2003/raleigh03_pvr.pdf.
 21. Veerkamp, R. F., Koenen, E. P. C. & De Jong, G. 2001. Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. J. Dairy Sci. 84, 2327-2335.

2.12 Podziękowania

Niniejszy dokument jest wynikiem pracy Grupy Roboczej ICAR ds. Cech Funkcjonalnych. Członkami grupy roboczej są, w porządku alfabetycznym:

- a. Lucy Andrews, Holstein UK, Scotsbridge House Rickmansworth, Herts, WD3 3BB United Kingdom.
- b. Andrew John Bradley, Quality Milk Management Services, United Kingdom.
- c. John B. Cole, Animal Improvement Programs Laboratory, USA.
- d. Christa Egger-Danner, ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Austria; (Chairperson of the ICAR Functional Traits Working Group since 2011)
- e. Nicolas Gengler, Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège, Belgium.
- f. Bjorg Heringstad, Department of Animal and Aquacultural Sciences / Geno , Norwegian University of Life Sciences, Norway.
- g. Jennie Pryce, Victorian Department of Environment and Primary Industries, Victoria, Australia
- h. Katharina Stock, VIT, Germany.
- i. Erling Strandberg, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Sweden.

Podziękowania Grupy roboczej za cenny wkład i wsparcie w doskonalenie tego dokumentu otrzymują Brian Wickham (ICAR) i Pavel Bucek (Czech-Moravian Breeders' Corporation), Stephanie Minery (Idele, France), Pascal Salvetti (UNCEIA), Oscar Gonzalez-Recio i Mekonnen Haile-Mariam (DEPI, Melbourne, Australia) oraz John Morton (Jemora, Geelong, Australia).

3 Zdrowie wymienia u bydła mlecznego

3.1 Pojęcia ogólne

3.1.1 Instrukcje dla czytelnika

Niniejsze wytyczne napisane są w sposób schematyczny. Wyliczanie jest wypunktowane a ważne informacje są zawarte w ramkach. Ważne słowa w tekście są napisane **pogrubioną** czcionką.

Celem niniejszych wytycznych jest dostarczenie hodowcom bydła mlecznego, zaangażowanym w realizację programów hodowlanych, procedury ‘krok po kroku’ wspomagającej podejmowanie decyzji, ustalających dobrą praktykę w zakresie rejestracji i oceny stanu zdrowia wymion (i powiązanych cech). Niniejsze wytyczne są opracowane w taki sposób, że mogą być przydatne zarówno przy rozpoczęciu po raz pierwszy programu hodowlanego, lub gdy istniejący już program hodowlany ma zostać uaktualniony. Poza tym, niniejsze wytyczne dostarczają podstawowych informacji dla hodowców nieobeznanych (osoby niedoświadczone lub laicy) z podstawami (biologicznymi i genetycznymi) stanu zdrowia wymion i powiązanymi cechami.

3.2 Cel wytycznych

Wspomaganie krok po kroku decyzji dotyczących opracowania systemu kontroli i oceny stanu zdrowia wymion w celu wsparcia programu doskonalenia genetycznego bydła mlecznego.

3.3 Struktura wytycznych

Niniejsze wytyczne są podzielone na cztery części:

- a. Ogólne wprowadzenie, obejmujące streszczenie głównych zasad.
- b. Podstawowe informacje na temat stanu zdrowotnego wymion i cech skorelowanych.
- c. Stopniowe (krok po kroku) wspomaganie decyzji dotyczących kontroli w zakresie stanu zdrowotnego wymion i cech skorelowanych.
- d. Stopniowe (krok po kroku) wspomaganie decyzji dotyczących oceny genetycznej stanu zdrowia wymienia i cech skorelowanych.

Doświadczony hodowca zwierząt stosujący niniejsze wytyczne powinien przeczytać rozdział 1 a także zaleca się przeczytanie tekstu w ramach w rozdziale 3.4 poniżej. Nieoświadczonemu użytkownikowi poleca się przeczytanie całego tekstu rozdziału 3.4 poniżej .

3.4 Ogólne wprowadzenie

Zdrowe wymię można najlepiej zdefiniować jako wymię, które „jest wolne od stanu zapalnego” (mastitis). Mastitis stanowi reakcję zapalną, która wedle powszechnej opinii jest spowodowana przez bakterie.

Zdrowe wymię jest wymieniem wolnym od reakcji zapalnych wobec drobnoustrojów.

Mastitis jest powszechnie uważane za **najbardziej kosztowne** schorzenie bydła mlecznego z powodu swego wysokiego stopnia występowania i jego fizjologicznych wpływów na np. produkcję mleka. W wielu krajach hodowla bydła mlecznego ukierunkowana na poprawę produkcji trwa już praktycznie od wielu lat. Ta selekcja na wysoko produkcyjne krowy okazała się pomyślna. Jednakże wraz ze wzrostem produkcji stan zdrowotny wymienia pogarsza się. Cechy produkcyjne są ujemnie korelowane z występowaniem podklinicznego i klinicznego zapalenia wymienia (mastitis).

Pogorszenie stanu zdrowotnego wymienia stanowi zjawisko niepomyślne z powodu licznych kosztów takich jak np. opieka weterynaryjna, straty w produkcji mleka oraz przedwczesne przymusowe brakowanie zwierząt. Mastitis wpływa także na pogorszenie dobrostanu zwierząt.

Zmniejszenie częstotliwości występowania mastitis jest ważna ze względu na efektywność produkcji i dobrostan zwierzęcia

Małe są nadzieje, że mastitis zostanie wykorzenione lub, że zostanie opracowana skuteczna szczepionka. Choroba jest za bardzo złożona. Jednakże redukcja jej występowania jest możliwa. Ważnym składnikiem redukcji występowania mastitis jest dążenie do uzyskania lepszej odporności zwierząt. W hodowli bydła mlecznego przy prawidłowo **zrównoważonej selekcji** powinno się kłaść nacisk na cechy produkcyjne (mleko i mięso) oraz na cechy funkcjonalne (takie jak płodność, cechy związane z

użytkowaniem, stan zdrowia, długowieczność i wykorzystanie paszy). Wymaga to dobrej organizacji w zakresie kontroli użytkowości i oceny wszystkich cech – patrz tabela przeglądowa. Niniejsze wytyczne wspierają tworzenie zasad dobrej praktyki w zakresie kontroli użytkowości i oceny stanu zdrowotnego wymienia. Wspieranie decyzji w zakresie innych grup cech będzie stanowić temat innych wytycznych opracowanych przez Grupę Roboczą ICAR w zakresie Cech Funkcjonalnych.

Przewidywanie wartości hodowlanej stanowi cel programów doskonalenia genetycznego bydła mlecznego (źródło: Postanowienia Międzynarodowych Warsztatów na temat Doskonalenia Genetycznego Cech Funkcjonalnych u Bydła [GIFT] – cele hodowlane i programy selekcji. Listopad, 7-9, 1999 r., Wageningen, Biuletyn Interbull Nr 23, strona 221.)

Tabela 10. Cecha celu hodowlanego, dla którego przewidywane wartości hodowlane powinny być dostępne przy wstępnej selekcji kandydatów.

Grupa cech	Cecha	
Produkcja mleka	Mleko/ kg Tłuszcz kg lub % Białko kg lub % Jakość mleka	np. k-kazeina
Produkcja wołowiny	Dzienne przyrosty/końcowa masa ciała Wydajność rzeźna lub udział, % Umięśnienie Otłuszczenie,	
Łatwość wycielenia	Czynnik bezpośredni Czynnik matczyny	Kolejny poród
Porody martwe		Kolejny poród
Stan zdrowotny wymienia	Budowa wymienia Liczba komórek somatycznych Występowanie przypadków klinicznych	Np. głębokość wymienia, rozmieszczenie strzyków
Płodność samic	Wskaźnik niepowtarzalności rui Okres od wycielenia do pierwszego unasieniania	Wiek 1-szego wycielenia, wykrywalność rui, aktywność ciała żółtego
Płodność samców		
Problemy dotyczące racic i nóg	Budowa Ocena nóg w ruch Występowanie przypadków klinicznych	Kąt racicy, Postawa nóg tylnych.
Cechy związane z użytkowaniem	Szybkość doju, zdolność oddawania mleka, wyciek mleka, temperament/charakter	
Długowieczność		Funkcjonalna, pozostała
Inne schorzenia		Kwasica, problemy metaboliczne
Wytrwałość laktacji		
Stres metaboliczny/ Wykorzystanie paszy	Masa ciała dorosłego zwierzęcia Zdolność pobierania paszy Ocena punktowa kondycji zwierzęcia Bilans energetyczny	

3.5 Rejestracja danych

Selekcja pod kątem cech stanu zdrowotnego wymienia rozpoczyna się od rejestracji informacji. Tylko poprzez rejestrowanie możliwe jest różnicowanie (przewidywanych) wartości hodowlanych dla stanu zdrowotnego wymienia pomiędzy potencjalnymi kandydatami uwzględnianymi w selekcji. Zapalenie wymion – mastitis można rejestrować/oceniać w sposób **bezpośredni** i **pośredni**..

Bezpośrednią oceną mastitis jest na przykład liczba przypadków klinicznego zapalenia wymion na krowę na laktację. To samo można odnieść do podklinicznego zapalenia wymion, ale to przeważnie równa się ocenie liczby komórek somatycznych. Inne cechy pośredniej oceny mastitis to zdolność wydojowa i cechy budowy wymienia (np. głębokość wymienia, przednie zawieszenie wymienia, długość strzyków).

Tabela 11. Rejestracja informacji nt. stanu zdrowotnego wymienia.

Bezpośrednia	Pośrednia
Przypadki klinicznego zapalenia wymienia	Liczba komórek somatycznych
Przypadki podklinicznego zapalenia wymienia	Zdolność wydojowa
	Cechy budowy wymienia

Kliniczne zapalenie wymion stanowi zewnętrzny lub postrzegalny objaw reakcji zapalnej wymienia: bolesne, czerwone, spuchnięte wymię. Reakcja zapalna może także być rozpoznana poprzez anormalne mleko, albo ogólne schorzenie krowy, z podniesioną ciepłotą ciała (temperatura). Podkliniczne mastitis jest także reakcją zapalną wymienia, ale bez zewnętrznych lub postrzegalnych symptomów ze strony wymienia. Przypadek wystąpienia podklinicznego zapalenia wymion jest wykrywalny przy zastosowaniu wskaźników takich jak przewodnictwo mleka, NAG (N-acetylo-glukozaaminidaza) cytokininy oraz liczba komórek somatycznych w mleku.

3.6 Podstawowe warunki

Ocena i wycena stanu zdrowotnego wymienia wymaga pomiarów cech bezpośrednich i pośrednich, ale także konieczne są podstawowe informacje. Przy istniejącym programie hodowlanym, który ma być uaktualniony danymi o stanie zdrowia wymienia, ta zasadnicza informacja jest generalnie dostępna, co może nie

mieć miejsca w przypadku, kiedy rozpoczynamy nowy program hodowlany.

3.7 Niezbędne informacje podstawowe

- a. Niepowtarzalna identyfikacja i rejestracja zwierzęcia.
- b. Niepowtarzalna identyfikacja i rejestracja stada.
- c. Informacja rodowodowa poszczególnych zwierząt.
- d. Rejestracja urodzenia.
- e. Dobrze funkcjonująca centralna baza danych.
- f. System oceny użytkowości mlecznej (terminowe zbieranie informacji i logistyka pobierania próbek mleka).

3.8 Wycena

Należy połączyć zanotowane dane z różnych gospodarstw, aby posłużyły jako podstawa wyceny genetycznej potencjalnych kandydatów do selekcji w programie doskonalenia genetycznego (dla danego regionu, kraju lub na skalę międzynarodową). Wycena genetyczna wymaga, aby dane były rejestrowane w ujednolicony sposób. Powinny istnieć liczne dane dla wiarygodnej oceny wartości hodowlanej. Jakość doskonalenia genetycznego zależy od jakości tych oszacowanych wartości hodowlanych.

Na podstawie oszacowanych wartości hodowlanych zostaną uszeregowani kandydaci do selekcji. Oszacowane wartości hodowlane będą dostępne dla danej (zarejestrowane) cechy, lub jako połączony „indeks stanu zdrowotnego wymienia”.

Taki **indeks stanu zdrowotnego wymienia** będzie stanowić sumę ważonych oszacowanych wartości hodowlanych dla rejestrowanych (bezpośrednich i pośrednich). Ranking kandydatów do selekcji w zakresie stanu zdrowotnego wymienia ułatwia selekcję tych zwierząt, które przyczyniają się w największym stopniu do poprawy stanu zdrowotnego wymion tj. zmniejszonego występowania mastitis. Wraz z indeksami dla innych ważnych grup cech, indeks stanu zdrowia wymienia można połączyć w indeks wartości ogólnej (*total merit index*) lub w indeks dokonań (*performance index*) stosowane do tworzenia ogólnego rankingu kandydatów do selekcji.

3.8.1 Przykład wyceny buhaja w Holandii

Poniższa tabela (Tabela 12) przedstawia 10 czołowych buhajów używanych na świecie

o najwyższej oszacowanej wartości hodowlanej (EBV) pod względem przekazywania cech stanu zdrowotnego wymienia (Maj 2002 r). Tabela sporządzona jest na podstawie obliczeń krajowej holenderskiej organizacji hodowli bydła (NVO). Poniższy wzór pokazuje obliczenie wartości hodowlanych dla stanu zdrowia wymienia:

Równanie 4. Przykład obliczenia wartości hodowlanej dla zdrowotności wymienia.

$$EBV_{UH} = -6.603 \times EBV_{SCC} - 0.193 \times (EBV_{ms} - 100) + 0.173 \times (EBV_{ud} - 100) + 0.065 \times (EBV_{fua} - 100) - 0.108 \times (EBV_{ti} - 100) + 100$$

gdzie EBV_{UH} : EBV dla stanu zdrowotnego wymienia, EBV_{SCC} : EBV dla liczby komórek somatycznych przy skali 2^{log} ; EBV_{ms} : EBV dla szybkości dojenia; EBV_{ud} : EBV dla głębokości wymienia; EBV_{fua} : EBV dla przedniego zawieszenia wymienia; EBV_{ti} : EBV dla długości strzyków.

Suma oceny wytrzymałości (Durable Performance Sum - DPS) stanowi w Holandii podstawę określania ogólnego rankingu buhajów. Składniki DPS to produkcja, stan zdrowia i wytrzymałość. Ogólna ocena punktowa stanowi całkowitą ocenę punktową budowy buhajów. Komponenty tej cechy to typ i budowa wymienia oraz racice i kończyny.

Tabela 12. 10 najlepszych buhajów w rankingu zdrowotności wymion (maj 2002).

Nazwa buhaja	Suma oceny wytrzymałości	Ogólna liczba punktów	Indeks stanu zdrowotnego
<u>Suntor magic</u>	52	107	115
<u>Carol prelude mtoto et</u>	217	112	111
<u>Wranada king arthur</u>	97	109	111
<u>Caernarvon thor judson-et</u>	87	107	111
<u>Mar-gar choice salem-et *tl</u>	65	108	111
<u>Prater</u>	51	112	111
<u>Ramos</u>	192	108	110
<u>Ds-kirbyville morgan-et</u>	165	108	110
<u>Whittail valley zest et</u>	158	104	110
<u>V centa</u>	129	112	110

3.8.2 Przykład wyceny buhajów w Szwecji

Oszacowane wartości hodowlane dla buhajów szwedzkich dla produkcji, stanu zdrowotnego oraz innych cech funkcjonalnych, sklasyfikowane przy mastitis (luty 2002 r)

Estimated breeding values for Swedish bulls for production, health and other functional Traits, sorted on mastitis (February 2002).

Name bull	Total Merit Index	Production index	Milk (kg)	Production traits		Daily gain
				Protein (kg)	Fat (kg)	
G Ross	14	107	103	106	106	97
Botans	18	119	113	119	115	92
Stöpafors	12	108	105	108	106	98
Inlag-ET	13	106	106	106	109	96
Torpane	11	101	100	100	109	106
Flaka	21	111	112	111	114	111
Bredåker	14	106	100	105	113	104
Brattbacka	14	108	95	107	109	97
Stensjö-ET	20	118	115	117	123	105

Name bull	Dau. fert.	Health traits				
		Calvings		Mast. Resist.	Other diseases	Longevity
		S	MGS			
	96	108	96	110	97	106
	97	104	97	108	100	104
G Ross	95	89	98	106	100	111
Botans	105	106	108	104	103	106
Stöpafors	105	97	105	104	103	119
Inlag-ET	107	115	110	104	99	115
Torpane	108	96	107	103	103	
Flaka	104	106	102	103	108	112
Bredåker	100	106	103	102	98	107

Name bull	Functional traits				
	Stature	Legs	Udder	Milk speed	Tempr
	102	111	105	89	105
	97	96	101	102	102
G Ross	108	101	107	105	101
Botans	96	103	103	107	98
Stöpafors	103	97	105	108	96
Inlag-ET	100	101	97	92	98
Torpane	104	103	104	105	96
Flaka	97	99	104	92	96
Bredåker	94	94	100	110	107

Tłumaczenie nagłówek:

Nazwa buhaja

Indeks ogólny

Cechy

produkcyjne

Indeks

produkcyjności

Mleko, kg

Białko, kg

Tłuszcz, kg

Dzienny przyrost

Cechy stanu zdrowia

Plodność

córek

Wycielenia

S

MGS

Oporność na mastitis

Inne

schorzenia

Długowieczność

Cechy

funkcjonalne

Wysokość

Nogi

Wymię

Szybkość oddawania

mleka

Temperament

3.9 Szczegółowe informacje dotyczące stanu zdrowotnego wymienia

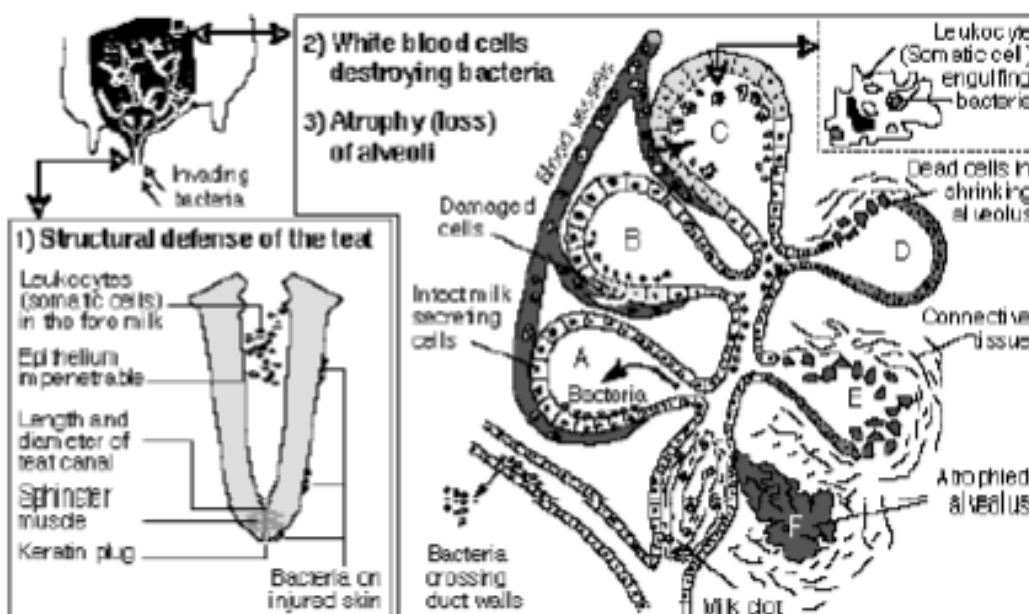
3.9.1 Instrukcje dla czytelników

Niniejszy rozdział (nr 3.9) zawiera podstawowe informacje dotyczące stanu zdrowotnego wymienia i cech skorelowanych. Dotyczy on cech bezpośrednich (kliniczne zapalenie wymion) i pośrednich (liczba komórek somatycznych, zdolność wydojowa oraz cechy budowy wymienia). Dla doświadczonego czytelnika wystarczy przeczytanie tylko słów wydrukowanych wytłuszczoną czcionką.

3.9.2 Zakażenie i obrona

Pierwsza linia obrony przeciwko zakażeniu drobnoustrojami to **mechaniczna ochrona** gruczołu mlekowego. Ta mechaniczna ochrona przeciwdziała przedostawaniu się bakterii do kanału strzykowego: im łatwiejsze wejście, tym słabsza ochrona mechaniczna. Jakość tej obrony wiąże się ze **szybkością doju** oraz cechami **budowy wymienia** takimi jak np. długość strzyków i głębokość wymienia. Jednakże kiedy drobnoustroje wtargną do gruczołu mlekowego, wówczas **system obronny** powoduje przyciąganie leukocytów do miejsca infekcji, co daje w rezultacie zwiększoną **liczbę komórek somatycznych**. Tak więc wzrost w krótkim czasie liczby komórek somatycznych z objawami lub bez towarzyszących objawów klinicznych stanowi z jednej strony symptom niepowodzenia pierwszej linii obrony ale z drugiej strony wskazuje na istnienie odpowiedniej reakcji immunologicznej. Poniższy rysunek pokazuje proces zakażenia wraz ze zniszczeniem komórek wydzielniczych mleka.

Rysunek 2. Proces infekcji



- Opis:
- 1) **Strukturalna obrona strzyka**
Leukocyty (komórki somatyczne) w pierwszym kroplach mleka przy dojeniu
Nieprzepuszczalny nabłonek
Długość i średnica kanału strzykowego
„Korek” keratynowy
Bakterie na uszkodzonej skórze

- 2) Białe krwinki niszczące bakterie
Martwe komórki w kurczącym się pęcherzyku
Tkanka łączna

- 3) **Atrofia (utrata) pęcherzyków**

(strona lewa)
Naczynia krwionośne
Uszkodzone komórki
Nietknięte komórki wydzielnicze mleka
Bakterie przekraczające ścianki przewodów
Skrzep mleka

(prawa strona)
Leukocyty (komórki somatyczne)
zasiedlające bakterie

Bakterie powodujące zapalenie wymion

Zakaźne zapalenie wymion

- źródło pierwotne: wymiona zakażonych krów
- rozprzestrzenienia się na inne krowy głównie podczas dojenia;
- daje w rezultacie wysoką liczbę komórek somatycznych (LKS) w mleku zbiorczym

Jest spowodowane przez:

- Streptococcus agalactiae* (>40% wszystkich zakażeń)
- Staphylococcus aureus* (30-40% wszystkich zakażeń)

Bakterie *S. aureus* jest trudna do zlikwidowania, ale liczbę ich można zredukować do poniżej 5% krów stadzie. *S. agalactiae* można całkowicie wyeliminować ze stada.

Mastitis środowiskowe

- pierwotne źródło: środowisko krowy
- wysoki stopień klinicznego mastitis (szczególnie u nisko odpornych krów np. wczesna laktacja)
- LKS jest niekoniecznie wysoka u pojedynczych krów (możliwe jest mniej niż 300,000)

Jest spowodowane przez:

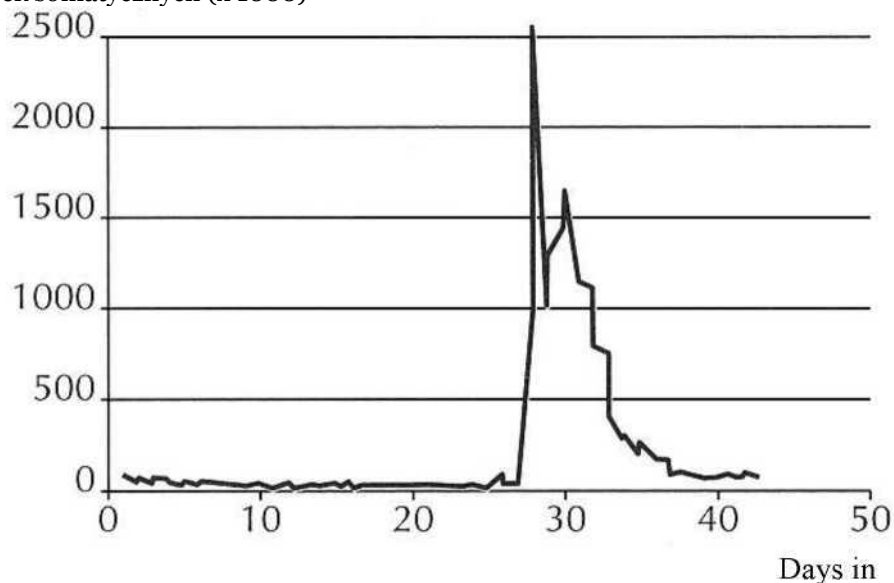
- Środowiskowe paciorkowce (5-10% wszystkich zakażeń)
 - Streptococcus uberis*
 - Streptococcus bovis*
 - Streptococcus dysgalactiae*
 - Enterococcus faecium*
 - Enterococcus faecalis*
- Bakterie z grupy coli (<1% wszystkich zakażeń)
 - *Escherichia coli*
 - *Klebsiella pneumoniae*
 - *Klebsiella oxytoca*

3.9.3 Kliniczne i podkliniczne zapalenie wymion (mastitis)

Mastitis można podzielić na kliniczne i podkliniczne. Mastitis kliniczne jest zapaleniem wymion z zewnętrznymi **wizualnymi lub postrzegalnymi objawami w wymieniu lub w mleku**. Wskaźnikiem klinicznego mastitis jest anormalne mleko, takie jak mleko z płatkowatym osadem, mleko ścięte i/lub „wodniste”. Możliwe postrzegalne objawy to czerwony odcień, bolesność i opuchlizna wymienia z towarzyszącą gorączką.

Podkliniczne mastitis nie jest postrzegalne bezpośrednio przez rolnika lub weterynarza, ale jest wykrywalne przy zastosowaniu **wskaźników**. Najczęściej stosowanym wskaźnikiem jest liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka (**liczba komórek somatycznych**). Inne, mniej praktycznie stosowane wskaźniki fizjologiczne podklinicznego zapalenia wymion, na przykład przewodnictwo elektryczne mleka, N-acetylo- β -D-glukozoaminidaza, bydlęca albumina surowicy, antytrypsyna oraz zawartość sodu, potasu i laktozy.

Liczba komórek somatycznych (x 1000)



Rysunek 3. Dzienna liczba komórek somatycznych z klinicznym wydarzeniem mastitis w 28 dniu (Źródło: Schepers, 1996).

Liczba komórek somatycznych jest najbardziej powszechnie aprobowanym kryterium wskazywania stanu zdrowotnego wymienia w stadzie krów mlecznych. Zwiększona liczba komórek somatycznych w mleku, która jest zjawiskiem niepomyślnym, wskazuje na **reakcję obronną** organizmu.

Komórki somatyczne w mleku są to głównie leukocyty lub białe krwinki wraz

z martwicowymi (ropnymi) komórkami nabłonkowymi lub komórkami wydzielniczymi mleka. **Białe krwinki** są obecne w mleku jako reakcja na uszkodzenie tkanki i/lub zakażenia klinicznym lub podklinicznym zapaleniem wymion. Liczba komórek wzrasta w mleku, kiedy układ immunologiczny krwi działa, aby „naprawić” uszkodzone tkanki i zwalczyć organizmy powodujące mastitis. Kiedy stopień uszkodzenia lub ostrość zakażenia wzrasta, wzrasta także poziom białych krwinek. **Komórki nabłonkowe** są zawsze obecne w mleku na niskim poziomie. Znajdują się one tam w wyniku naturalnych procesów wewnątrz wymienia, dzięki czemu nowe komórki automatycznie zastępują stare komórki tkanki. Komórki nabłonkowe dają w rezultacie w mleku normalnym poziom $LKS < 50\,000$.

Zalecana norma przemysłowa dla liczby komórek somatycznych w mleku zbiorczym przy dostawie to liczba, która jest stale $< 200\,000$. Wiele stad, w których z powodzeniem utrzymuje się liczbę komórek somatycznych w stadzie $< 100\,000$ ma minimalne zapalenie wymion lub ich nie ma.

Liczba komórek somatycznych jest liczbą komórek somatycznych obecnych w 1 mililitrze mleka. Normalne mleko zawiera mniej niż 200.000 komórek w 1 mililitrze

Komórki somatyczne są częściowo białymi krwinkami, czyli **komórkami obrony organizmu**, których podstawową funkcją jest eliminowanie zakażeń i naprawa uszkodzenia tkanki. Poziom lub liczba komórek somatycznych w gruczole mlekowym nie odzwierciedla całej puli komórek, które można „zmobilizować” z krwi do zwalczania infekcji. Komórki somatyczne są wysyłane w dużej liczbie tylko wtedy i tylko tam gdzie są one potrzebne. Wobec tego, wysoka liczba LKS wskazuje na zakażenie gruczołu mlekowego. Pewna liczba komórek jest niezbędna, przy zaatakowaniu wymienia przez infekcję. Przy niskim poziomie komórek somatycznych (LKS), **szybkość „mobilizowania się” komórek** wysyłanych do gruczołu mlekowego i ich reakcja stanowią główne czynniki obrony organizmu przed zakażeniem.

3.9.4 Aspekty kontroli klinicznego i podklinicznego zapalenia wymion

Rejestrowanie przypadków klinicznego zapalenia wymion jest możliwe, ale nie stanowi

(jeszcze) powszechnej praktyki. Kraje skandynawskie są jedynymi krajami, które włączają zagadnienie występowania mastitis bezpośrednio do swoich krajowych programów oceny i wyceny użytkowości. Jednakże inne kraje także prowadzą programy kontroli i oceny użytkowości pod kątem występowania mastitis. Powodami zwiększonego zainteresowania rejestracją klinicznego zapalenia wymion są:

- a. Weterynaryjne wsparcie zarządzania gospodarstwem (tj. identyfikacja chorych zwierząt oraz ustalanie procedury leczenia).
- b. Ustalanie polityki weterynaryjnej na poziomie kraju (tj. przepisy dotyczące leków i epidemiologiczne środki zapobiegawcze).
- c. Zaniepokojenie obywateli i konsumentów odnośnie stanu zdrowia zwierząt i ich dobrostanu oraz w zakresie jakości i bezpieczeństwa produktów spożywczych (tj. kolejne etapy produkcji, znakowanie produktów).
- d. Genetyczne doskonalenie (tj. monitorowanie poziomu genetycznego populacji oraz selekcja i strategia kojarzeń).

Należy podkreślić, że kontrola klinicznego zapalenia wymion jest trudna i wymaga jasnej definicji (jak podano w niniejszych wytycznych) oraz precyzyjnego stosowania na przykład dat występowania choroby i (niepowtarzalnych) numerów krów. Ważne jest także, aby powody rejestracji były jasne dla zaangażowanych osób i aby informacje te nie były gromadzone tylko centralnie, ale aby były przetwarzane w celu uzyskania zrozumiałych informacji wspierających zarządzanie gospodarstwem, które powrócą z powrotem do rolnika.

Występowanie (fenotypowe) klinicznego lub podklinicznego zapalenia wymion zależy od wartości genetycznej zwierzęcia (jego wartości hodowlanej) oraz od wpływów środowiskowych. Rozważając ogólną zmienność fenotypową pomiędzy zwierzętami, to 2-5% klinicznego zapalenia wymion spowodowanych jest genetycznymi różnicami pomiędzy zwierzętami. Pozostałe różnice pomiędzy zwierzętami występują z powodu różnych wpływów środowiskowych oraz błędów w pomiarach. Znane systematyczne wpływy środowiskowe to na przykład na przykład kolejny poród krowy lub stadium laktacji. Podczas wyceny cech stanu zdrowotnego wymienia należy uważnie brać te systematyczne wpływy środowiskowe pod uwagę.

Wspieranie decyzji dotyczących zarządzania w gospodarstwie

Chociaż niniejsze wytyczne koncentrują się na ocenie stanu zdrowotnego wymienia dla celów doskonalenia genetycznego, informacje te są także bardzo użyteczne dla wspierania decyzji podejmowanych w gospodarstwach. Rutynowa kontrola przypadków klinicznych oraz liczba komórek somatycznych pozwala na zaprezentowanie kluczowych danych liczbowych przydatnych dla weterynaryjnego zarządzania stadem.

Działania Operacyjne – poziom poszczególnego zwierzęcia

Wyniki kontroli można przedstawić dla indywidualnego zwierzęcia. Dla wsparcia danej decyzji, tam gdzie poziom kontroli przekracza pewną wartość progową, można dołączyć odpowiednią notatkę. Na przykład, LKS powyżej 200,000 wskazuje, że krowa może cierpieć na podkliniczne zapalenie wymion lub zaleca się wykonanie hodowli bakterii. Dodatkowy wykaz może dostarczyć ogólnego przeglądu krów z uwzględnieniem poziomów, wobec których zaleca się podejmowanie dalszych działań.

Bardziej wymyślne wspieranie podejmowanych decyzji może obejmować korekty zaobserwowanego poziomu systematycznych na wpływy środowiskowe (takie jak kolejny poród lub stadium laktacji) oraz analizę czasową.

Mastitis spowodowane przez różne bakterie wymaga podjęcia różnych środków zapobiegawczych i terapeutycznych. Wobec tego, informacja uzyskana na podstawie hodowli bakteriologicznych jest ogólnie bardzo ważna w operacyjnym zarządzaniu gospodarstwem.

Działania taktyczne – poziom stada

Opublikowanie kluczowych danych liczbowych na temat występowania zapalenia wymion, hodowli bakteriologicznych oraz LKS na poziomie

stada stanowić będzie wsparcie decyzji o charakterze taktycznym. Ogólnym zaleceniem jest prezentacja ostatnich przeciętnych danych, lecz także przedstawienie kształtowania się przeciętnych wartości w przeciągu dłuższego okresu czasu. Jeśli możliwe, zaleca się uwzględnienie porównania przeciętnych ze średnią dla większej grupy (podobnych) gospodarstw. Na przykład, można by porównać przeciętną wartość LKS z przeciętną liczbą komórek somatycznych w mleku zbiorczym dla wszystkich gospodarstw dostarczających mleko do tego samego zakładu.

Przeciętne dla gospodarstw można by także przedstawić dla różnych grup zwierząt w gospodarstwie. Na przykład można by przedstawić LKS jako przeciętną dla krów w pierwszej laktacji w porównaniu do zwierząt w dalszych laktacjach. To określa, które grupy wymagają specjalnej uwagi w prewencyjnym i terapeutycznym systemie zarządzania.

3.9.4.1 Karta zdrowia zwierzęcia

W Norwegii, Finlandii i Danii każda indywidualna krowa posiada kartę zdrowia, która jest uaktualniana każdorazowo, kiedy lekarz weterynarii leczy zwierzę. Na przykład, w Norwegii istnieją surowe przepisy dotyczące leków stanowiące, że wszelkie leczenie antybiotykami jest prowadzone przez weterynarza a rolnikowi nie wolno leczyć samemu swoich własnych zwierząt. Kompletność i zgodność wymaga bardzo dokładnego zarządzania, jest to warunek, aby system prowadzenia kart zdrowia był pożyteczny dla programów hodowlanych.

3.9.4.2 Kontrola jakości

W Holandii zagadnienie to jest obecnie włączone do „łańcucha kontroli jakości mleka” – gospodarstwo jest regularnie odwiedzane przez weterynarza, który rejestruje stan zdrowia krów. To daje porównanie wszystkich krów w stadzie w dniu kontroli. Ta informacja może być ewentualnie stosowana w krajowych programach monitorowania weterynaryjnego oraz programach selekcyjnych.

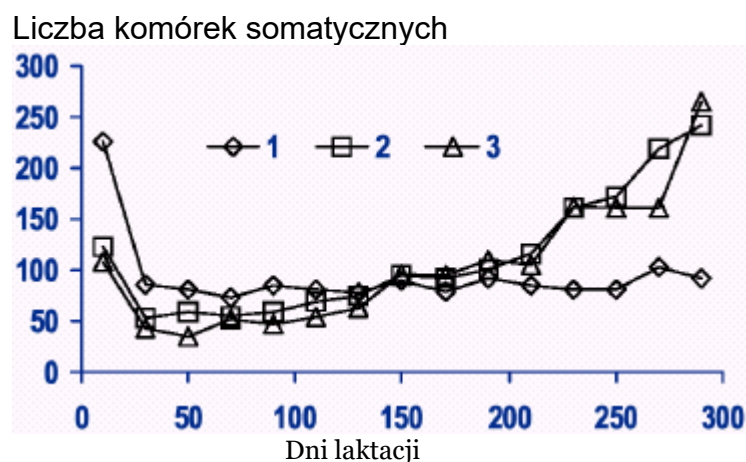
Biorąc pod uwagę wysoką korelację LKS z klinicznym mastitis, liczba komórek somatycznych stanowi odpowiedni wskaźnik stanu zdrowotnego wymion gdyż

- a. Liczba komórek somatycznych może być rutynowo rejestrowana w większości systemów oceny użytkowości mlecznej, stwarzając lepsze możliwości dokładnych, kompletnych i znormalizowanych obserwacji;
- b. Około 10 – 15% zaobserwowanej zmienności LKS jest spowodowanych przez różnice w wartości hodowlanej pomiędzy zwierzętami, co jest wyższe niż dla klinicznego mastitis;
- c. Odzwierciedla to także występowanie podklinicznych zakażeń wewnątrz wymienia.

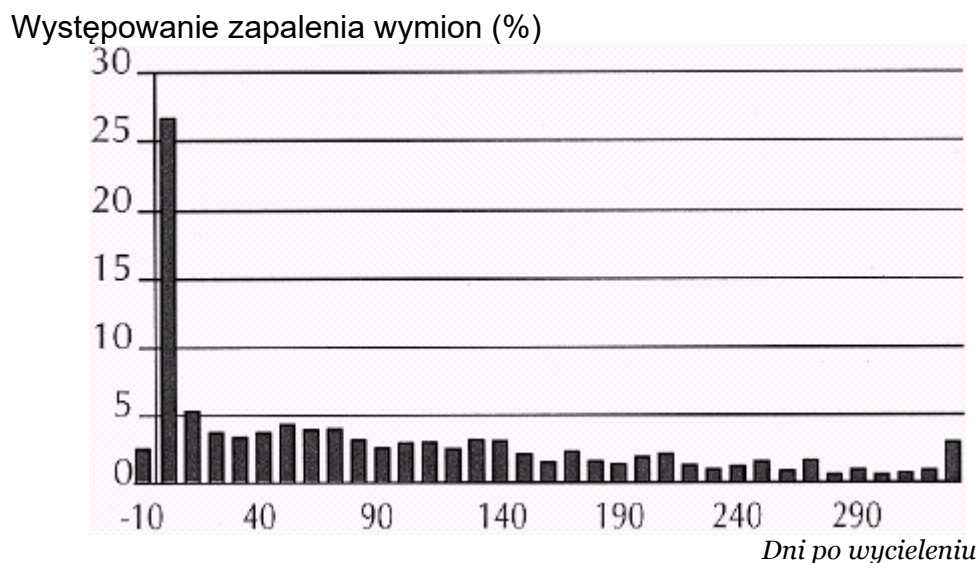
Liczba komórek somatycznych w mleku zbiorczym

Dotychczas rozważaliśmy LKS na poziomie zwierzęcia. W zarządzaniu gospodarstwem znaczenie ma także przeciętna liczba komórek somatycznych w mleku zbiorczym (ZLKS). W wielu krajach, ZLKS stanowi podstawę zapłaty za mleko przez przemysł mleczarski. ZLKS może także odgrywać ważną rolę we wspieraniu podejmowanych decyzji.

W stadach o wysokiej liczbie komórek somatycznych w mleku zbiorczym mamy głównie do czynienia z wysokim poziomem zakaźnych inwazyjnych organizmów, które w większości wywołują efekty podkliniczne. Wiele krów jest zakażonych i występują istotne uszkodzenia wymion i straty mleka. Kiedy zakażenia te stają się kliniczne, są zazwyczaj łagodne. Zakażenia środowiskowe są rzadko postrzegane, ponieważ są one „oportunistyczne” i nie mogą konkurować z wysoce inwazyjnymi organizmami. Stada o niskiej LKS mają niskie zawartości zakaźnych, inwazyjnych organizmów chorobotwórczych. Kiedy wystąpi tu zakażenie, jest ono przeważnie środowiskowe. Zakażenia środowiskowe są bardzo żywotne dając w rezultacie padnięcia. Zakażenia środowiskowe nie są inwazyjne, ale oportunistyczne, tak więc większość zwierząt, które ulegną zakażeniu jest zazwyczaj silnie zestresowana np. zwierzęta we wczesnym okresie laktacji. Dobre zarządzanie ze strony rolnika może spowodować redukcję liczby zakażeń środowiskowych.

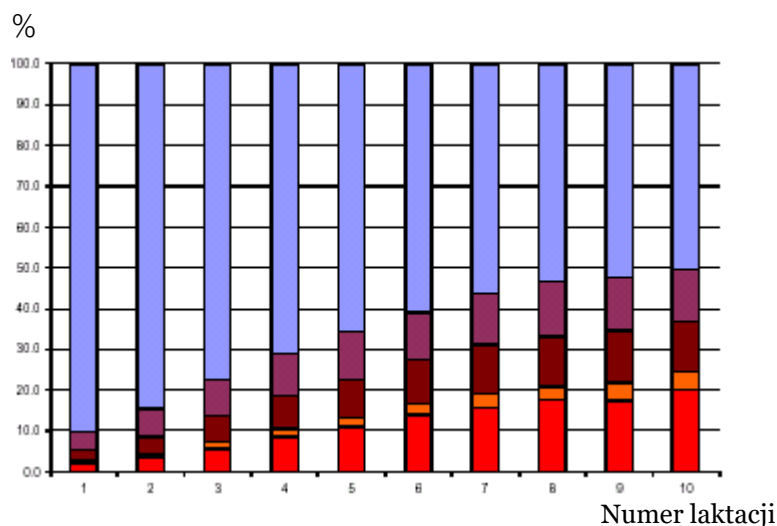


Rysunek 4. Górna granica przedziału ufności 95% dla liczby komórek somatycznych u niezakażonych krów, po trzech różnych wycieleniach, zależnie od dni laktacji (Źródło: Schepers et al., 1997)



Rysunek 5. Rozkład częstotliwości przypadków klinicznego mastitis w zależności od stadium laktacji (Źródło: Schepers, 1996)

■ % <200 ■ % 201-300 ■ % 301-500 ■ % 501-600 ■ % >600



Rysunek 6. Odsetek krów w różnych klasach LKS (x 1000; wycielenia w roku 2000, Australia) przypadający na laktację [Źródło: Hiemstra, 2001]

3.9.5 Znaczenie obniżania LKS

Chociaż znaczenie redukowania klinicznego mastitis wydaje się jasne (wysokie koszty i pogorszenie dobrostanu), to znaczenie redukowania podklinicznego zapalenia wymion może wydawać się mniej oczywiste. Jednakże, istnieje **wiele powodów** zmniejszania ilości przypadków podklinicznego mastitis (zwiększona liczba komórek somatycznych (LKS) w mleku) u bydła mlecznego, takich jak:

- a. U córek buhajów, które przekazują najniższą liczbę komórek somatycznych (przekształcenie logarytmiczne liczby komórek somatycznych) stwierdza się niższe występowanie klinicznego mastitis i mniej epizodów klinicznych w ciągu pierwszej i drugiej laktacji.
- b. Wykazano, że zredukowana liczba komórek somatycznych (LKS) poprawia jakość przetworów mlecznych, trwałość i wydajność sera. Zwiększona LKS zmniejsza wydajność sera dwoma sposobami:
 - Przez zmniejszenie ilości kazeiny jako procentowej ilości ogólnego białka w mleku.
 - Przez zmniejszenie efektywności przekształcania kazeiny na ser.
- c. Wysoka liczba komórek somatycznych (LKS) w mleku wpływa na cenę w wielu systemach zapłaty za mleko, które oparte są na jakości mleka.
- d. Mleko o wysokiej liczbie komórek somatycznych w mleku ma zredukowaną ocenę za smak i zapach z powodu wzrostu zawartości soli.

3.9.5.1 Zalety płynące z obniżania liczby komórek somatycznych

- a. kliniczne mastitis: niskie występowanie i nieliczne epizody
- b. poprawienie jakości przetworów mlecznych
- c. wyższe ceny mleka

3.9.5.2 System naturalnej obrony organizmu

Część komórek somatycznych to białe krwinki – stanowią one zasadniczą część systemu immunologicznego krowy. Zaleca się spróbować obniżyć występowanie przypadków wysoce zwiększonej liczby komórek somatycznych (jako wskaźnika, że reakcja obronna organizmu była konieczna). Nie zaleca się próby obniżania liczby komórek somatycznych poniżej naturalnego poziomu u zdrowych krów. Zasadniczą częścią naturalnego systemu obrony jest także szybkość mobilizowania białych krwinek.

3.9.6 Zdolność wydojowa

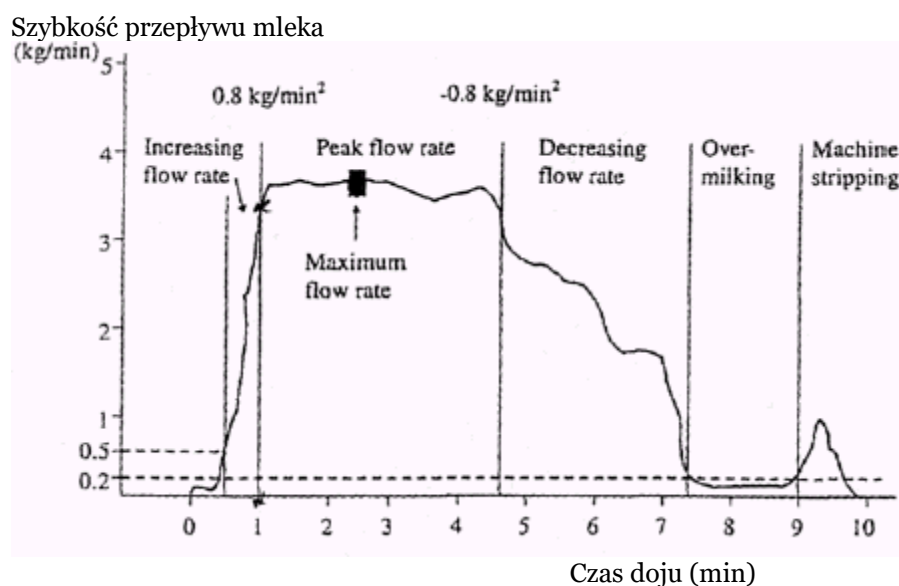
Istnieje niekorzystna korelacja genetyczna pomiędzy zdolnością wydojową (szybkość oddawania mleka, łatwość oddawania mleka lub przepływu mleka) oraz liczbą komórek somatycznych. Szybciej dojące się krowy mają tendencje do wyższej liczby komórek somatycznych podczas laktacji. Generalnie zakłada się niekorzystną korelację genetyczną pomiędzy zdolnością wydojową (tj. szybkością oddawania mleka) a stanem zdrowotnym wymienia. Jest to wyjaśniane możliwością

łatwiejszego mechanicznego wtargnięcia organizmów chorobotwórczych do wymienia, związane z łatwiejszym wypływem mleka z wymienia i kanału strzykowego.

Jednakże w odniesieniu do tej korelacji pomiędzy zdolnością wydojową a stanem zdrowotnym wymienia należy poczynić pewne uwagi.

Nieliniowość

Zakłada się, że korelacja genetyczna jest nieliniowa. To oznacza, że przy niskim i umiarkowanym poziomie szybkość oddawania mleka nie ma wpływu na stan zdrowotny wymienia. Tylko przy wyjątkowo wysokiej szybkości oddawania mleka, obserwowanej także jako wyciek mleka przed czasem doju, kanał strzykowy staje się zbyt szeroki, umożliwiając łatwe wtargnięcie drobnoustrojów.



Rysunek 7. Uogólnione przedstawienie niskiej krzywej laktacji przy niskiej wydajności (Źródło: Dodenhoff i wsp., 2000).

Całkowite opróżnienie wymienia.

Przy każdym doju, ostatnia frakcja mleka zawiera 3 – 10 razy więcej komórek niż frakcja pierwsza. To jednak zależy od stopnia opróżnienia wymienia, co samo jako takie jest związane z szybkością oddawania mleka. Wyższa szybkość oddawania mleka ułatwia bardziej kompletne opróżnienie wymienia, powodując wysoką liczbę komórek somatycznych. Potwierdza to sugestię, że szybkość oddawania mleka jest niekorzystnie skorelowana z LKS, ale nie z klinicznym zapaleniem wymion.

Innym ważnym problemem jest to, że szybkość oddawania mleka jest związana z **czasem pracy rolnika** przeznaczonym na dój. Zwiększona szybkość doju na krowę implikuje zmniejszone koszty energii elektrycznej oraz zmniejszone zużywanie się urządzeń do doju. Połączenie dwóch głównych aspektów:

- Zmniejszenie szybkości oddawania mleka, lub bardziej specyficznie - wycieku mleka, pożądane z tytułu stanu zdrowotnego wymienia.
- zredukowanie szybkości oddawania mleka z powodu zmniejszenia czasu pracy powoduje, że szybkość oddawania mleka stanowi cechę o pośrednim, **optymalnym poziomie**.

Ocenę/rejestrację szybkości oddawania mleka można praktycznie prowadzić przy

zastosowaniu zaawansowanych urządzeń. Tym zaawansowanym sprzętem może być:

- a. dodatkowe urządzenia do zainstalowania w regularnych odstępach czasu lub w konkretnych stadach objętych oceną użytkowości, jako część (krajowego) programu oceny użytkowości pod kątem szybkości oddawania mleka; lub
- b. integralna część systemu doju w gospodarstwie, wraz np. oceną przewodności mleka, zapewniającą integralne, operacyjne wspieranie decyzji rolnika w wykrywaniu krów z problemami stanu zdrowotnego wymienia.

Można także przeprowadzić ogólną subiektywną ocenę punktową. Rolnik może przeprowadzić ocenę liniową w punktach od 1 do 5 bardzo szybko (por. także Część 5 Wytycznych ICAR).

3.9.7 Cechy budowy wymienia

Liniowo oceniany pokrój wymienia jest częścią zalecanej oceny pokroju bydła mlecznego zatwierdzonej przez Światową Federację Holsztyńsko-Fryzyjską (WHFF - *World Holstein Friesian Federation*) i ICAR (patrz Część 5 Wytycznych ICAR).

Zatwierdzone standardowe cechy to:

Przednie zawieszenie wymienia	Tylna wysokość wymienia
Więzadło środkowe wymienia	Głębokość wymienia
Rozmieszczenie strzyków	Długość strzyków

Pełny opis powyższych cech podano w Rozdziale 3.10.6 poniżej. Przyczyna zatwierdzenie tego zestawu cech opiera się na fakcie, że każda z tych cech posiada przewidywaną wartość dla stanu zdrowotnego wymion, lub cecha ta wpływa na pracochłonność (a tym samym na czas doju). Zaleca się wobec tego kontrolę użytkowości w zakresie cech budowy wymienia zgodnie z zaleceniami ICAR/WHFF.

W oparciu o badania podane w literaturze, można określić pewne orientacyjne względne znaczenie omawianych cech. Z cech budowy wymienia największy wpływ na stan zdrowotny wymienia ma głębokość wymienia. Płytke wymiona wydają się być w oczywisty sposób zdrowsze niż wymiona głębokie. Przyczyną faktu, że wymiona płytke są zdrowsze może być to, że wymiona głębokie mają zwiększoną podatność na wtargnięcie bakterii chorobotwórczych i mogą być łatwiej uszkodzone.

Przednie zawieszenie wymienia ma także ważny wpływ na stan zdrowotny wymienia wraz z długością strzyków. Prawdopodobnie znowu główną przyczyną jest to, że lepsza budowa wymienia (lepsze umocowanie i krótsze strzyki) zmniejsza narażenie

się na działanie organizmów chorobotwórczych.

Jeszcze raz należy podkreślić, że inne cechy także mają znaczenie, ale powiązanie genetyczne ze stanem zdrowotnym wymienia może być mniejsze, a różne cechy mogą dostarczać podobne informacje genetyczne. To generalnie powoduje, że indeksy stanu zdrowia wymienia opierają się tylko na ograniczonej liczbie cech budowy wymienia.

Przykład wpływu wieku na budowę wymienia

Tabela 13. Wpływ wieku na budowę wymienia u bydła rasy Holsztyńsko-Fryzyjskiej i Jersey (Źródło: Oldenbroek et al., 1993)

		Numer laktacji		
Rasa	Cecha (cm)	1	2	3
Holstein	Odległość z tyłu pomiędzy wymieniem a podłożem	60.5	55.6	51.8
	Odległość pomiędzy przednimi strzykami	18.1	20.2	21.6
Jersey	Odległość z tyłu pomiędzy wymieniem a podłożem	51.2	47.5	44.8
	Odległość pomiędzy przednimi strzykami	14.2	14.9	15.5

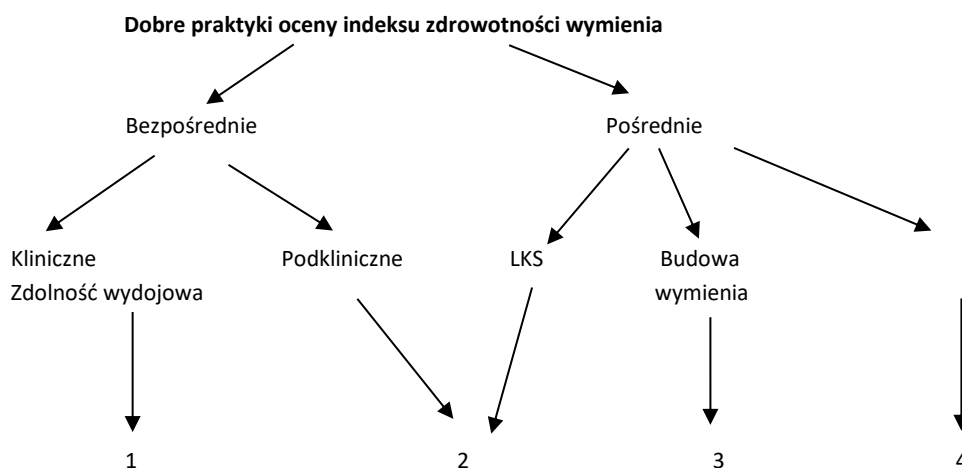
Budowa wymienia zmienia się na przestrzeni całego okresu życia zwierzęcia. Ponadto selekcja krów faworyzuje (bezpośrednio lub pośrednio) przeżywalność krów z lepszą budową wymienia. Oznacza to, że albo obserwacje powinny być poprawiane na wpływ wieku zwierzęcia, albo obserwacje wykorzystywane podczas oceny genetycznej powinny być pobierane tylko w określonym wieku krowy. Zazwyczaj (między)narodowe oceny opierają się na obserwacjach poczynionych tylko podczas pierwszej laktacji.

3.9.8 Podsumowanie

Najbardziej kompletny indeks stanu zdrowia wymienia obejmuje bezpośrednie i pośrednie cechy stanu zdrowotnego wymienia. Przykładem cechy bezpośredniej jest włączenie klinicznego zapalenia wymion (mastitis) do indeksu, tak jak to ma miejsce w krajach skandynawskich. W niektórych innych krajach, takich jak Holandia, Kanada

i Stany Zjednoczone, w indeksie stanu zdrowotnego wymienia stosuje się tylko cechy pośrednie. Te pośrednie cechy dzielimy na trzy główne grupy: liczba komórek somatycznych, zdolność wydojowa i cechy budowy wymienia.

- a. Ocena klinicznego zapalenia wymion bezpośrednio przez rolnika lub weterynarza: zewnętrzne objawy wizualne na wymieniu lub w mleku.
- b. Ocena podklinicznego mastitis: nie bezpośrednio wizualnie, ale tylko postrzegalne poprzez wskaźniki. Najczęściej stosowanym wskaźnikiem jest liczba komórek somatycznych w mleku (LKS), która może być rutynowo oceniana równolegle z oceną użytkowości mlecznej.
- c. Ocena budowy wymienia. Istnieje wiele cech pokrojowych wymienia mających wpływ na stan zdrowotny wymienia. Jedną z najważniejszych jest głębokość wymienia a następnie przednie zawieszenie wymienia i długość strzyków.
- d. Ocena zdolności wydojowej (tj. szybkości oddawania mleka) poprzez rzeczywisty pomiar lub (liniową) ocenę przez rolnika. Zdolność wydojowa jest cechą, która ma swoje optimum: wysoka szybkość oddawania mleka jest korzystna, gdyż zmniejsza czas pracy przeznaczony na dój, ale zwiększa wyciek mleka i w ten sposób, inwazję bakterii do kanału strzykowego.



Rysunek 8. Dobre praktyki oceny indeksu zdrowotności wymienia

3.10 Wspieranie decyzji dotyczących oceny zdrowotności wymienia

3.10.1 Instrukcja dla czytelników

Niniejszy rozdział podaje opis kolejnych etapów możliwości kontroli stanu

zdrowotnego wymienia i skorelowanych cech wskaźnikowych. Punktem wyjścia jest sytuacja, w której nie poczyniono jeszcze wielu starań, aby poprawić stan zdrowia wymienia. Na każdym etapie, podaje się opisy: „co?” należy kontrolować, przez „kogo?” jest to dokonywane oraz „kiedy?”.

3.10.2 Rekomendacje Interbull dot. numerów identyfikacyjnych zwierząt (ID)

Identyfikacja każdego zwierzęcia powinna być niepowtarzalna dla tego zwierzęcia, nadana zwierzęciu przy urodzeniu, nigdy nie powinna być używana ponownie dla żadnego innego zwierzęcia i powinna być używana przez całe życie zwierzęcia w kraju urodzenia, a także przez wszystkie inne kraje. Dla każdego zwierzęcia należy podać następujące informacje zawarte w Tabeli 14. Więcej szczegółów znajduje się w biuletynie INTERBULL nr. 28 (2001) bezpośredni link tutaj <https://journal.interbull.org/index.php/ib/article/view/371/371>.

Tabela 14. Rekomendacje Interbull dot. identyfikacji.

Kod rasy	Alafanumeryczny	3
Kod kraju urodzenia	Alafanumeryczny	3
Kod płci	Alafanumeryczny	1
Kod zwierzęcia	Alafanumeryczny	12

3.10.3 Rekomendacje Interbull dot. informacji rodowodowych

Data urodzenia oraz numery identyfikacyjne ojca i matki powinny być zapisane dla wszystkich zwierząt. Ośrodki oceny genetycznej powinny, we współpracy z innymi zainteresowanymi stronami, śledzić i zgłaszać odsetek zwierząt z brakującymi danymi identyfikacyjnymi i rodowodowymi. Ogólna ilościowa miara jakości danych powinna uwzględniać odsetek ojców i matek i zidentyfikowanych zwierząt lub ewentualnie odsetek brakujących numerów identyfikacyjnych. Należy podjąć środki zmierzające do zmniejszenia odsetka zwierząt, których rodzice są niezidentyfikowani i o brakujących informacji o urodzeniu do bardzo niskich liczb, a najlepiej do zera. Przykładami takich środków są nadzór nad naturalnymi kojarzeniami i sztucznym unasienianiem, unikanie mieszanego nasienia, monitorowanie porodów, porównywanie daty urodzenia z datą porodu, pobieranie numeru identyfikacyjnego buhaja ze słomek AI, itp.. Jeśli istnieje najmniejsza wątpliwość co do pochodzenia cieląt, wykorzystanie markerów genetycznych, np. zaleca się mikro-satelity, aby

ustalić pochodzenie w chwili urodzenia. Dopóki ten cel nie zostanie osiągnięty, to zaleceniem INTERBULL jest, aby wątpliwe pochodzenie i informacje o urodzeniu były określone jako nieznane (numer identyfikacyjny rodzica ustalony jako zero).

3.10.4 Etap 0 – Niezbędne warunki

Zanim zostanie opracowany system stanu zdrowotnego wymienia, należy wziąć pod uwagę pewne wymagane warunki:

- a. Niepowtarzalna identyfikacja i rejestracja danego zwierzęcia.
- b. Niepowtarzalna identyfikacja i rejestracja danego stada.
- c. Informacja o indywidualnym rodowodzie danego zwierzęcia.
- d. Rejestracja daty urodzenia.
- e. Dobrze funkcjonująca centralna baza danych.
- f. System oceny użytkowości mlecznej (informacja czasowa i logistyka pobierania próbek mleka).

W odniesieniu do tych warunków, odwołujemy się ogólnie do Biuletynu Interbull nr 28 (2001). Poniżej przytaczamy dwa aspekty owych zaleceń Interbull: sposób identyfikacji zwierzęcia (ID) zwierzęcia oraz informacja o rodowodzie.

3.10.4.1 Definicje ogólne

Uważa się, że okres laktacji rozpoczyna się w dniu wydania na świat potomstwa. Uważa się, że okres laktacji kończy się w dniu, kiedy zwierzę przestaje dawać mleko (zasusza się). Numer laktacji odnosi się do numeru okresu ostatniej laktacji, rozpoczętego przez zwierzę. Liczba dni w okresie laktacji oznacza odstęp w dniach pomiędzy kalendarzową datą wystąpienia mastitis a dniem, w którym rozpoczął się okres ostatniej laktacji. Liczba dni w okresie laktacji (w sytuacji występowania mastitis) może być określona jako ujemna, kiedy zapalenie wymion wystąpi podczas okresu zasuszenia przed kolejnym wycieleniem. W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji na temat definicji okresu laktacji, patrz Wytyczne ICAR Część 2.

3.10.5 Etap 1 – Liczba komórek somatycznych

Co ?

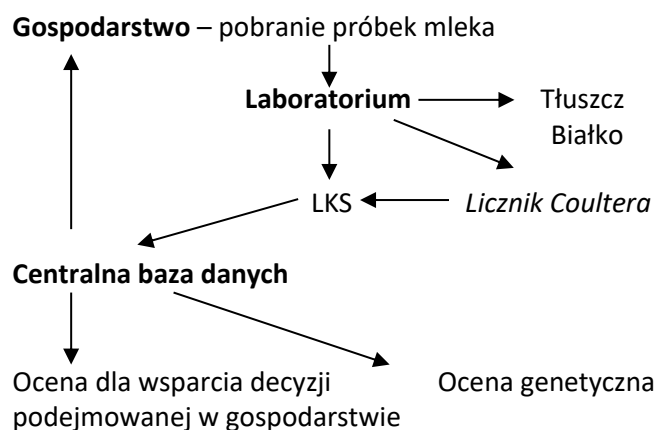
W systemie oceny użytkowości mlecznej, próbki mleka od poszczególnych krów pobiera się w regularnych odstępach czasu. Próbkę zbiera się i przekazuje do oficjalnego laboratorium w celu dokonania analizy zawartości tłuszczu i białka.

Dodatkowo, w próbkach mleka można oznaczać między innymi zawartość mocznika w mleku oraz liczbę komórek somatycznych.

Liczba komórek somatycznych (LKS) w próbkach mleka jest określana przy użyciu licznika Coultera lub urządzenia Fossomatic. Znormalizowane procedury można uzyskać z Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej (www.idf.org). W mleku od krów pierwsiastek, liczba komórek somatycznych waha się od 50.000 - 100.000 komórek w 1 ml mleka ze zdrowych wymion do > 1,000,000 komórek w 1 ml z ćwiartek wymion z zakażeniem zapalnym. Aktualna norma IDF stanowi, że podkliniczne mastitis diagnozuje się w odniesieniu do wymion, z których mleko zawiera LKS>200,000 komórek/ml.

LKS można przedstawić jako bezwzględną wartość LKS albo w postaci klas w oparciu o bezwzględną LKS. Ponieważ bezwzględna wartość LKS ma rozkład bardzo skośny (niesymetryczny), w odniesieniu do Oceny Liczby Komórek (*Somatic Cell Score* -SCS) stosuje się zazwyczaj przekształcenie logarytmiczne. Stosuje się także inne przekształcenia logarytmiczne, czasem obejmujące korygowanie LKS na wydajność mleka i wpływy takich jak sezon lub kolejny poród. LKS można analizować jako cechę liniową albo stosować do definiowania klas.

LKS i SCS są generalnie rejestrowane okresowo, szczególnie w przypadku włączenia do systematycznych programów oceny użytkowości mlecznej. Dla każdego zapisu, należy posiadać niepowtarzalny numer zwierzęcia i dzień pobrania próbek. Jeśli dokonujemy kontroli na bazie okresowej, można wziąć pod uwagę zwierzęta właśnie rozpoczynające laktację. Mleko z pierwszego tygodnia laktacji posiada mocno zwiększony poziom LKS a zapisy od zwierząt przed 5 dniem laktacji nie są uwzględniane w dalszej analizie.



Rysunek 9. Praktyka zapisu liczby komórek somatycznych.

Kto ? Próbkę mleka są pobierane albo przez pracownika organizacji prowadzącej ocenę użytkowości mlecznej albo przez rolnika. Logistyka obchodzenia się z próbkami (od rolnika do laboratorium) jest generalnie zorganizowana przez organizację zajmującą się oceną użytkowości mlecznej. Ważne jest, aby wspomniana logistyka obejmowała niepowtarzalną identyfikację stada oraz indywidualny numer danej krowy dla każdej próbki mleka. Wyniki uzyskane w laboratorium są przekazywane do organizacji prowadzącej ocenę użytkowości mlecznej. Ta ostatnia także zajmuje się raportowaniem wyników w postaci informacji kierowanej do rolników.

Kiedy ? Próbkę mleka od poszczególnych krów w celu dokonania analizy zawartości tłuszczu i białka a także oznaczenia liczby komórek somatycznych (LKS) pobiera się najczęściej w odstępach 3, 4 lub 5-tygodniowych. Przy powszechnych systemach doju, 2 razy dziennie, pobranie próbek obejmuje dój poranny i wieczorny. Przy zautomatyzowanych systemach doju (dój przy użyciu robota) pobranie próbek można dokonywać automatycznie, na bazie 24 godzinnej, pobierając próbki podczas każdego podłączenia krowy do robota.

3.10.6 Etap 2 – Budowa wymienia

Co ? Istnieje wiele cech charakterystycznych, które można zmierzyć w zakresie budowy wymienia. Najbardziej powszechne to przednie zawieszenie wymienia, rozmieszczenie strzyków przednich, długość strzyków, głębokość wymienia, tylne zawieszenie wymienia oraz więzadło środkowe (ICAR/WHFF; www.icar.org, wytyczne, część 5.1). Ocena punktowa tych cech odbywa się w skali od 1 do 9.

Poniższe rysunki przedstawiają wspomniane możliwości:

Zawieszenie przednie wymienia



Luźne



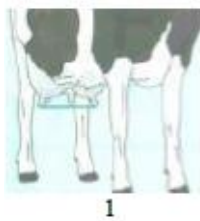
5



9

mocne

Rozmieszczenie strzyków przednich

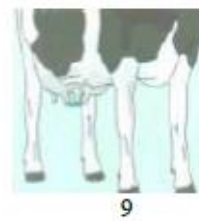


1

szerokie



5



9

wąskie

Długość strzyków



1

krótkie



5



9

długie

Głębokość wymienia (1 punkt - poniżej stawu skokowego)



2

głębokie



5



9

płytkie

Zawieszenie tylne wymienia



1
niskie



5



9
wysokie

Więzadło środkowe



1
słabe



5



9
mocne

Wyniki oceny każdej krowy sporządza się uwzględniając powyższe 6 cech budowy wymienia. Przykład takiego sprawozdania podano w Tabeli 15 poniżej.

Tabela 15. Przykład raportu z oceny liniowej.

Inspektor	Piet Paaltjes					
Organizacja	Top-cow-bred					
Stado	Hiemstra-dairy UBN 3459678 May 24,					
Data oceny	2002					
Numer krowy	Przednie zawieszenie wymienia	Ustawienie przednich strzyków	Długość Strzyków	Głębokość wymien	Zawieszenie tylne wymienia	Więzadło środkowe
154389505385	5	4	3	6	8	7
154389505392	3	3	5	2	4	4
154389505404	7	6	5	7	7	8
154389505413	2	2	6	3	3	4

Kto ?

Wykwalifikowani inspektorzy oceniają punktowo budowę wymienia w oparciu o materiały uzyskane od organizacji przetwarzania danych. Ich specjalistyczne umiejętności są gwarantowane poprzez systematyczne spotkania, podczas których omawia się nowe standardy. WHFF prowadzi międzynarodową normalizację działania inspektorów dla rasy Holsztyńsko-Fryzyjskiej. Inspektorzy dostarczają zapisy do organizacji przetwarzania danych, która zajmuje się przetwarzaniem zapisów, przechowywaniem i stosowaniem ich w ocenie. Ważne jest, aby raporty

zawierały ścisłą niepowtarzalną identyfikację stada oraz indywidualny numer każdej krowy. Inspektorzy dostarczają także rolnikowi kopię raportu.

Aby informacje dotyczące budowy wymienia były przydatne w szacowaniu stanu zdrowotnego wymienia, należy zagwarantować powiązanie danych o budowie wymienia z informacją o liczbie komórek somatycznych (LKS).

Kiedy ?

W większości systemów oceny punktowej dotyczącej budowy, ocenia się tylko krowy w pierwszej laktacji. To powoduje, że konieczna jest ocena co najmniej raz do roku, zakładając 12-miesięczną przerwę między wycieleniami. Jednakże byłoby lepiej, aby przeprowadzać ocenę punktową częściej niż raz do roku, na przykład raz na 9 miesięcy. Jałówka mająca 11-miesięczną przerwę pomiędzy wycieleniami zostanie zasuszona po 9 miesiącach. Taka jałówka może zostać pominięta, jeśli ocena punktowa będzie dokonywana tylko co 12 miesięcy.

3.10.7 Etap 3 – Szybkość oddawania mleka

Co ?

Zdolność wydojową (lub szybkość oddawania mleka) można zmierzyć rutynowo na dużą skalę poprzez subiektywną ocenę punktową (szybkość oddawania mleka pewnej niedużej liczby krów można zmierzyć przy użyciu zaawansowanych urządzeń). Formularz dotyczący zdolności wydojowej zawiera oznaczenie indywidualnych krów oraz określenia: „bardzo wolne, wolne, przeciętne, szybkie lub bardzo szybkie dojenie”. Przykład formularza dotyczącego wydojowości podano w Tabeli 16 poniżej

Kto ?

Formularze dotyczące zdolności wydojowej muszą być wypełnione przez rolnika. Rolnik może przesłać formularz do organizacji prowadzącej ocenę użytkowości mlecznej lub przekazać go pracownikowi organizacji oceny użytkowości mlecznej podczas jego pobytu w dniu oceny. Informacje te mogą być następnie wykorzystane w ocenie. Ważne jest, aby formularze zawierał niepowtarzalną identyfikację stada oraz indywidualny numer krowy.

Aby informacja na temat zdolności wydajowej była przydatna w ocenie stanu zdrowotnego wymienia, musi być zagwarantowany związek pomiędzy danymi dotyczącymi zdolności wydajowej a informacją o LKS.

Tabela 16. Szybkość oddawania mleka – przykład formularza.

Inspektor Organizacja Stado Data oceny	Farmer Top-Cow-Bred Hiemstra-dairy UBN 3459678 May 24, 2002				
Numer krowy	Bardzo wolno	Wolno	Przecietnie	Szybko	Bardzo szybko
154389505385	x				
154389505392		x			
154389505404			x		
154389505413		x			x

Kiedy ?

Ponieważ szybkość oddawania mleka w rzeczywistości nie zmienia się na przestrzeni wielu laktacji, wystarczy oszacować szybkość doju krowy podczas pierwszej laktacji. Zakładając 12-miesięczny okres przerwy pomiędzy wycieleniami, konieczne jest przeprowadzenie punktowej oceny szybkości doju raz do roku.

3.10.8 Etap 4 – Występowanie klinicznego zapalenia wymion

Co ?

W kontroli stanu zdrowia wymienia, zaleca się następujące ogólne definicje cech (zgodnie z zaleceniami IDF):

- Kliniczne zapalenie wymion (mastitis) = reakcja zapalna wymienia: bolesne, czerwone, spuchnięte wymię, z temperaturą. To daje w rezultacie anormalne mleko i możliwe wizualne lub postrzegalne objawy ze strony wymienia. Oprócz tego krowa wykazuje ogólny stan chorobowy.
- Zdrowe wymię = nieobecność klinicznego lub podklinicznego zapalenia wymion.

Kto ?

Przypadek klinicznego zapalenia wymion może zanotować lekarz weterynarii lub rolnik. Uzyskana informacja musi być przetworzona (w gospodarstwie, przez służby weterynaryjne, lub np. organizacje oceny użyteczności mlecznej) i przesłana do centralnej bazy danych, co można przekazać przez telefon lub komputer albo bezpośrednio z gospodarstwa albo poprzez organizację przetwarzającą dane.

Tabela 17. Przykład formularza dla rolników odnotowujących incydenty mastitis

Inspektor	Farmer	
Organizacja	Top-Cow-Bred	
Stado	Hiemstra-dairy UBN 3459678	
Data oceny	Styczeń-czerwiec, 2002	
Numer kolczyka krowy	Data	Szczegóły
0538	January 26	Wyjątkowo ścięte i wodniste “mleko”
0576	February 5	-
0529	April 17	Uszkodzenie strzyka
0541	May 31	Wybrakowana 2 czerwca
0602	June 2	Leczenie weterynaryjne

Kiedy ?

Z wyjątkiem niektórych specyficznych zakażeń podczas okresu wzrostu, zapalenie wymion wiąże się z laktacją u dorosłej krowy. Indywidualne przypadki zapalenia wymion powinny być zarejestrowane z podaniem **daty kalendarzowej** oraz poprzez połączenie z bazą danych (z zastosowaniem niepowtarzalnego numeru krowy), należy wówczas podać **numer laktacji** oraz **liczbę dni w okresie laktacji**. W tym celu, baza danych musi zawierać daty urodzenia i wycielenia poszczególnych zwierząt.

Występowanie mastitis jest przeważnie wyrażane dla okresu danej laktacji, wyszczególnia się numer okresu laktacji (lub numer ciąży krowy). Standardowa długość okresu laktacji wynosi 305 dni. Jednakże dla występowania mastitis, zaleca się znormalizowany okres 15 dni przed wycieleniem aż do 210 dnia po wycieleniu (albo do daty wybrakowania, jeśli wynosi ona mniej niż 210 dni po wycieleniu).

Kliniczne zapalenie wymion można rejestrować na bazie codziennej tj. wszystkie (nowe) przypadki są rejestrowane, kiedy zostaną zaobserwowane (po raz pierwszy) i/lub kiedy są leczone (po raz pierwszy). Krowy nie mające na swym koncie przypadków wystąpienia choroby są rejestrowane jako „zdrowe”. Kliniczne zapalenie wymion można także kontrolować okresowo, np. podczas comiesięcznej wizyty weterynarza w gospodarstwie, kodując w danej chwili wszystkie zwierzęta jako chore lub zdrowe.

Dodatkowe informacje na temat występowania mastitis można uzyskać przy okazji analizy przyczyn brakowania zwierząt. Przyczyna brakowania potencjalnie umożliwia identyfikację krów z zapaleniem wymion, które są brakowane zamiast być leczone. Kiedy przyczyną brakowania jest zapalenie wymion, można to potraktować

jako dodatkowe wystąpienie choroby.

Przy kontroli codziennej, łatwo jest zdefiniować długość trwania przypadku.

Jednakże wymaga to bardzo starannej obserwacji i rejestracji. Przypadek można zdefiniować jako „ponowny”, kiedy obserwacja lub leczenie weterynaryjne wystąpi 3 dnia lub później po poprzedniej obserwacji lub leczeniu. Inne dodatkowe informacje na temat stanu zdrowotnego zwierząt zawarte są w informacji o kontroli poszczególnych ćwiartek.

Tabela 18. Przykłady dokumentacji klinicznych mastitis.

Wyszczególnienie	Definicja dokumentacji	Literatura
Norweska czerwona pierwiastki	kliniczne mastitis (0/1) 20.5 % krów -15-210 dni, miało włączając w to kliniczne przyczyny brakowania mastitis	Heringstad <i>et al.</i> 2001 (Livestock Production Science, 67: 265-272)
US Holstein Friesian, pierwiastki	Całkowita liczna przypadków klinicznych	Przeciętnie 0.48 (sd 1.03, zakred 0 do 8) Nash <i>et al.</i> , 2000 (Journal of Dairy Science, 83: 2350- 2360)

3.10.8.1 Podsumowanie zagadnienia mastitis

Obserwacje podstawowe: kliniczne zapalenie wymion, podkliniczne zapalenie wymion, zdrowa.

Koduje się następująco:

- kliniczne vs (2) podkliniczne vs (0) zdrowa, lub
- kliniczne vs (0) podkliniczne +zdrowa, lub
- kliniczne + podkliniczne vs (0) zdrowa

Podstawowe dane to niepowtarzalny numer krowy + obserwacja mastitis + data kalendarzowa. Pozwala to na połączenie z innymi danymi dotyczącymi stada, danymi dotyczącymi rodowodu, reprodukcji oraz oceny użytkowości mlecznej. Pozwala to także na obliczenie średniej dla grupy porównawczej (np. w oparciu o wszystkie zwierzęta w tym samym stadzie i okresie laktacji).

Inne aspekty obejmują:

- rejestrację przypadków w danym okresie laktacji – 10 do 210 dni laktacji
- powtórzoną obserwację w przypadku 3 dni lub dłużej po ostatniej obserwacji
- włączenie brakowania z powodu mastitis jako dodatkowego zdarzenia.

3.10.8.2 Inne informacje dotyczące stanu zdrowia wymienia

- a. Hodowla bakteriologiczna próbek mleka w celu znalezienia specyficznych bakterii odpowiedzialnych za zapalenie (np. *Staphylococcus aureus*, bakterie z grupy coli, *Streptococcus agalactiae*) – zalecenia dotyczące standardowej metodologii znajdują się w dokumentach IDF
- b. Usuwanie strzyków, uszkodzenia strzyków – istnieją normy punktowej oceny uszkodzeń strzyków, ale nie są one włączone do żadnych oficjalnych wytycznych

W celu kontroli podklinicznego zapalenia wymion możemy także stosować pomiary inne niż LKS albo na podstawie oceny on-line w hali udojowej albo pochodzące ze scentralizowanej analizy próbek mleka. We wspomnianych zaleceniach, nie poświęca się żadnej uwagi na takie wskaźniki jak przewodność mleka, NAG i cytokiny. Wiele prac w tej dziedzinie jest obecnie w toku, a niektóre z nich są już realizowane w automatycznych systemach doju. Dla dalszych informacji prosimy odwołać się do informacji Podkomitetu ICAR ds. Mlekometrów i Zbiorników na Mleko.

3.10.9 Etap 5 – Jakość danych

Rejestrowanym danym powinien zawsze towarzyszyć pełen opis programu oceny.

- a. Jak wybierane są stada?
- b. Jak były dobrane i instruowane osoby kontrolujące (np. weterynarze i rolnicy)?
Czy stosowano jakiś znormalizowany protokół (procedurę) kontroli?
- c. Jakie są stosowane typy formularzy kontroli lub programy (komputerowe)? Jaki typ urządzenia jest stosowany?
- d. Czy istnieje jakaś selekcja zwierząt w obrębie stad?

Każdy zapis powinien zawierać co najmniej niepowtarzalny numer zwierzęcia oraz datę oceny. W przypadku zapalenia wymion, także niepowtarzalną identyfikację osoby odpowiedzialnej za kontrolę. Niepowtarzalny numer indywidualnego zwierzęcia powinien ułatwić powiązanie danych z dokumentem dotyczącym rodowodu (np. buhaja), dokumentami oceny użytkowości mlecznej (np. data wycielenia, data urodzenia) oraz z niepowtarzalnym numerem stada. Jeśli nie można ustanowić tych powiązań, każdy zapis dotyczący mastitis i liczby komórek somatycznych powinien także zawierać dane dotyczące rodowodu, daty urodzenia, daty wycielenia, numeru wycielenia i niepowtarzalny numer stada.

Po zakończeniu rejestracji wymagane jest dokładne wyszczególnienie dotyczące sprawdzania, dostosowywania danych oraz etapów selekcji danych. Przykłady są następujące.

Przykłady:

- a. Jakie rodzaje kontroli danych są praktykowane? (np. czy istnieje niepowtarzalny numer dla żywego zwierzęcia lub czy jest podana data oceny w obrębie określonego okresu laktacji?)
- b. Czy są standaryzowane średnie i odchylenia standardowe w obrębie stad lub przypadające na osobę kontrolującą?
- c. Czy jest określone minimum zapisów dla stada, dla zwierzęcia lub stosuje się cokolwiek innego zanim rozpocznie się analiza danych?

Zgodność i kompletność zapisów oraz reprezentatywność danych ma największe znaczenie. Wszelkie wątpliwości na ten temat należy włączyć do omówienia wyników. Ilość informacji i struktura danych warunkują dokładność wyniku; zawsze powinny być dołączone miary tej dokładności.

W celu uzyskania ogólnych informacji na temat jakości danych, prosimy odwołać się do Biuletynu Interbull Nr 28 oraz sprawozdań grupy roboczej ICAR ds. Jakości Danych.

3.11 Wspieranie decyzji w zakresie oceny genetycznej

3.11.1 Ocena genetyczna

Można łączyć informacje uzyskane z pojedynczego gospodarstwa z informacjami z innych gospodarstw i mogą one posłużyć jako baza do oceny genetycznej (dla regionu, kraju lub organizacji hodowlanej lub nawet na skalę międzynarodową). Pierwszym wymaganym warunkiem jest oczywiście informacja, która jest rejestrowana w jednolity sposób. Drugim warunkiem jest baza danych (krajowa) z odpowiednią logistyką danych dla połączenia danych dotyczących rodowodu (księgi hodowlane, identyfikacja i rejestracja), zbiory danych z oceny użytkowości mlecznej oraz zawierające dane nt. reprodukcji.

3.11.2 Prezentacja ocen genetycznych

Zaleca się, aby wartości hodowlane dotyczące stanu zdrowotnego wymienia dla wykorzystywanych buhajów były dostępne na bazie rutynowej tj. były włączone do wykazu używanych buhajów przez oficjalne organizacje. Indeks stanu zdrowotnego

wymienia można uznać za jeden z głównych pod-indeksów. Sam indeks stanu zdrowotnego wymienia powinien się składać najlepiej z przewidywanych wartości hodowlanych dla cech bezpośrednich oraz przewidywanych wartości hodowlanych dla cech pośrednich, wskaźnikowych (tj. budowa wymienia, LKS i przepływ mleka). Połączenie informacji bezpośrednich i pośrednich maksymalnie zwiększa dokładność selekcji w zakresie odporności wobec klinicznego i podklinicznego zapalenia wymion. Z kolei indeks stanu zdrowotnego wymion powinien być stosowany do utworzenia ogólnego indeksu użytkowości dla ogólnego rankingu zwierząt.

Indeks stanu zdrowotnego wymienia można przedstawić

- a. albo w jednostkach bezwzględnych (np. jednostki monetarne lub % chorych córek) albo w pojęciach względnych.
- b. z zastosowaniem zaobserwowanego lub znormalizowanego odchylenia standardowego .
- c. w odniesieniu do bezwzględnej lub względnej bazy genetycznej (np. jako odchylenie od 100).

Zaleca się, aby została wybrana jednolita baza przedstawiania indeksów dla cech funkcjonalnych dla danego kraju lub organizacji hodowlanej.

W obrębie indeksu stanu zdrowotnego wymienia, ważenie przewidywanych wartości hodowlanych (PBV) dla bezpośrednich i przewidywanych cech powinno opierać się na zawartości informacji – zależnie od powiązań pomiędzy cechą a stanem zdrowotnym wymienia oraz dokładnością PBV (tj. liczby podstawowych obserwacji). Ponieważ zawartość informacji generalnie różni się pomiędzy buhajami, względne ważenie w obrębie stanu zdrowia wymienia powinno być przeprowadzane na bazie indywidualnych buhajów.

Ważenie indeksu stanu zdrowotnego wymienia jako część indeksu ogólnego powinno opierać się na względnych (ekonomicznych, ekologicznych i społeczno-kulturowych) wartościach genetycznie doskonalonego stanu zdrowotnego wymienia w odniesieniu do innych cech.

4 Zdrowie racic

4.1 Wprowadzenie

Schorzenia racic i stóp stały się głównym problemem hodowców bydła mlecznego na całym świecie. Są one jednym z głównych powodów brakowania bydła mlecznego i odgrywają istotną rolę w rentowności gospodarstw. Naruszony dobrostan zwierząt jest spowodowany dużą częstotliwością ich występowania, dotkliwością i powtarzającymi się zdarzeniami.

Dostępne są różne źródła danych dotyczące schorzeń racic i stóp, w tym dane od lekarzy weterynarii, korektorów racic i rolników. Rejestrowanie danych o zdrowiu racic podczas regularnej korekcji racic zostało zidentyfikowane jako szczególnie cenne źródło informacji dla zarządzania zdrowiem racic stada i dla oceny genetycznej. Należy jednak starannie rozważyć łączenie danych w celu monitorowania i poprawy zdrowia bydła mlecznego.

Kraje skadynawskie były pionierem w rejestrowaniu zdrowia racic podczas korekcji i później systematycznie wykorzystują te dane. Rutynowe dokumentowanie danych o zdrowiu racic rozpoczęło się w Szwecji w 2003 r., a rok później w Finlandii i Norwegii (Johansson i wsp. 2011, Odegård i wsp. 2013, Häggman i Juga 2013). Od 2006 r. dane nt. zdrowia racic są rutynowo rejestrowane w Holandii. W kilku krajach można teraz elektronicznie rejestrować dane z pobytów związanych z korekcją racic i w systemach oceny użytkowej, w wyniku czego poprawiono dostępność danych nt. racic. Systemy elektroniczne dla profesjonalnych korektorów racic do dokumentowania stanu zdrowia racic są stosowane na przykład w Danii, Finlandii, Szwecji, Norwegii, Kanadzie, Francji, Niemczech i Hiszpanii (Kofler, 2013). Wraz z tym rozwojem dostępne stają się coraz większe ilości danych dotyczących zdrowia racic, co oznacza potrzebę harmonizacji i dalszych zabiegów w celu poprawy jakości i spójności danych.

Atlas Zdrowia Racic ICAR został opublikowany w 2015 roku (Egger-Danner i wsp. 2015) i do tej pory przetłumaczony na 19 języków (<http://www.icar.org/index.php/publications-technical-materials/technical-series-and-proceedings/atlas-claw-health-and-translations/>). Celem tego atlasu było ujednolicenie gromadzenia danych wysokiej jakości w obrębie krajów i między krajami.

Celem niniejszych wytycznych ICAR jest wydanie zaleceń dotyczących rejestrowania, sprawdzania poprawności danych i wykorzystywania informacji o

zdrowiu racic, ze szczególnym uwzględnieniem danych dotyczących korekcji racic.

4.2 Definicje i terminologia

4.2.1 Źródła danych związanych ze zdrowiem racic

Opis każdego z rodzajów danych związanych ze zdrowiem racic przedstawiono w tabeli 19.

Tabela 19. Rodzaje danych związanych ze zdrowiem racic.

Lp.	Rodzaj danych	Opis
1	Dane z korekcji racic	Kilka badań wykazało, że dane rejestrowane przez korektorów racic są odpowiednie do genetycznej oceny zdrowia racic (Haggman and Juga 2013; Koenig et al. 2005; van Pelt 2015). Schorzenia racic są zawarte w kompleksowym Kluczu Bezpieczeństwa Zdrowia ICAR, który jest zgodny ze standardem ICAR dla rejestrowania danych o racicach i Atlasem Zdrowia Racic ICAR (patrz załącznik do wytycznych ICAR dotyczących zdrowia). Standardy te należy odnieść do systemów elektronicznych, które mają ułatwić rejestrację danych w związku z korekcją racic. Duży zakres i regularna struktura danych z korekcji racic sprawia, że są one bardzo cenne dla prowadzenia analiz, a niniejsze wytyczne skupią się na tym źródle informacji o zdrowiu racic.
2	Diagnozy weterynaryjne	Oprócz informacji pochodzących z korekcji racic, diagnozy weterynaryjne stanowią dodatkowe źródło informacji, które jest przydatne zwłaszcza w cięższych przypadkach. Informacje te są dostępne w krajach, w których rutynowo rejestruje się diagnozy, często bezpośrednio w związku z interwencjami weterynaryjnymi i terapiami medycznymi, w tym w krajach skandynawskich, Austrii i Niemczech (Aamand, 2006; Egger-Danner et al., 2012; Osteras et al., 2007). Oczekuje się, że analizy schorzeń racic oparte wyłącznie na diagnozach weterynaryjnych będą miały znacznie mniejszą częstotliwość niż te oparte na danych dotyczących korekcji i mogą obejmować tylko choroby stwierdzone u kulejących krów. Zintegrowane wykorzystywanie danych, w tym zapisów z regularnej korekcji zapobiegawczej, da w związku z tym pełniejszy obraz stanu zdrowia racic stada. Więcej informacji na temat gromadzenia i wykorzystania danych dotyczących zdrowia znajduje się w rozdziale 1 (Zdrowie Bydła Mlecznego).

Lp.	Rodzaj danych	Opis
3	Ocena punktowa kulawizny i lokomocji	Kulawizna opisuje nieregularność poruszania się i może mieć bardzo różne przyczyny. Jednak w większości przypadków może być postrzegana jako znak (objaw) stanu bolesności w układzie ruchu, a dokładniej w kończynach. Oznacza to, że wyniki badań kulawizny (która jest rozróżnieniem między kulawymi i niekulającymi zwierzętami) oraz dane z punktacji lokomocji (np. 9-punktowa skala stosowana do punktacji pokroju - patrz Część 5 Wytycznych ICAR), 5-punktowa skala taka jak system opisany przez Sprecher i wsp., 1997, mogą być przydatne jako wskaźnik w analizach skupiających się na zdrowiu racic. Istnieją alternatywne systemy, które należy stosować zgodnie z zamierzonymi użytkownikami i zastosowaniem (np. Sprecher i wsp., 1997, Flower and Weary, 2006). Kilka badań wykazało, że wyniki badań przesiewowych mogą być wykorzystywane do wspierania i poprawy zarządzania stadem i hodowli (Berry et al., 2010; Gaddis et al., 2014; Koeck et al., 2014). Chociaż powody kulawizny lub zaburzonej lokomocji pozostają niejasne i ograniczają wartość pracy wyłącznie z cechami wskaźnikowymi, mogą stać się oczywistymi, gdy odnoszą się do wskaźnika zachorowalności poszczególnych cech zdrowia racic jako miernika sukcesu. Dlatego wykorzystanie informacji o tym, czy zwierzę wykazywało kliniczne oznaki bólu i o jego nasileniu, może być bardzo cenne. Wyniki pracy Egger-Danner i wsp. (2017) wskazują, że informacje te mogą być wykorzystywane do celów hodowlanych, mimo że punktacja kulawizny nie identyfikuje przyczyn kulawizny. Dane na temat lokomocji i kulawizny są integralnymi częściami systemów oceny dla rutynowych ocen dobrostanu w gospodarstwach, więc można spodziewać się zwiększenia ich zasięgu w przyszłości. Zwiększona ilość danych może przynajmniej częściowo przeważać nad wadami systemów oceny w zakresie wykrywania wczesnych i łagodnych przypadków lekko zaburzonej lokomocji (Tomlinson et al., 2006; Tadich et al., 2010; Bilcalho and Oikonomou, 2013).
4	Cechy pokroju nóg i racic	Cechy związane z racicami i nogami są uwzględniane jako część oceny pokroju prowadzonej przez stowarzyszenia hodowców oraz organizacje hodowli bydła mlecznego i jako takie są również uwzględnione w części 5 wytycznych ICAR. Dane z tego rutynowego i ujednoliconego na skalę międzynarodową sposobu gromadzenia danych mogą być uważane za źródło dodatkowych informacji dotyczących poprawy zdrowia racic. Badania w różnych krajach i dla różnych ras wykazały sprzeczne wyniki dotyczące korelacji między pokrojem racic i nóg z jednej strony a zdrowiem racic z drugiej strony: Jest tylko kilka raportów wykazujących korzystne korelacje (Fuerst-Waltl et al., 2015; van der Linde et al., 2010) podczas gdy większość badań wskazuje na słabe korelacje, a tym samym ograniczenie wykorzystania cech pokroju jako wskaźników (np. Koenig i Swalve, 2006; Häggman i Juga, 2013; Ødegård i wsp., 2014). Jednak ocena lokomocji jest wyjątkiem i wykazuje bardziej spójne wyniki oraz umiarkowane korelacje, mimo że jest oceniana tylko u niekulających krów i zwykle tylko u krów w pierwszej laktacji.

Lp.	Rodzaj danych	Opis
5	Dane z urządzeń automatycznych	Różne systemy stają się dostępne do automatycznego rejestrowania danych dotyczących aktywności, wzorców poruszania się, leżenia i karmienia bydła, w tym krokomierze, analiza obrazów wideo, termografia i inne czujniki. Chociaż ich głównym celem jest często wykrywanie rui, pomiary te mogą dostarczyć przydatnych informacji do wczesnego i dokładniejszego wykrywania kulawizny i patologii racic (Alsaad i wsp. 2015; Beer i wsp., 2016; Nechanitzky i wsp., 2016). Doświadczenia z szerszym wykorzystaniem tego typu danych, które stają się coraz bardziej obfite, są nadal ograniczone; ale okazało się, że różne parametry, takie jak liczba i czas trwania leżenia, liczba i długość kroków, prędkość chodu, częstość ugryzień podczas wypasu, czas trwania i schemat pobierania paszy oraz przeżuwania różnią się między zdrowymi i chorymi krowami (Beer et al., 2016). Ich potencjał w zakresie pomocy w identyfikowaniu zwierząt wymagających specjalnej opieki zdrowotnej w gospodarstwach rolnych będzie prawdopodobnie coraz częściej wykorzystywany i spodziewane są także procedury korzystania ze zautomatyzowanych danych w stadach w kontekście poprawy zdrowia racic

4.2.2 Definicje schorzeń racic według Klucza Zdrowia Racic ICAR

Aby móc łączyć i porównywać dane o zdrowiu racic z różnych krajów oraz celów hodowlanych, standaryzacja rejestracji i ujednolicenie terminologii schorzeń racic są kluczowe. Ujednolicone definicje zostały opublikowane przez ICAR WGFT (*tłum: Grupę Roboczą ICAR ds. Cech Funkcjonalnych*) (Egger-Danner et al., 2015). Atlas opisuje 27 schorzeń racic (Tabela 20); Odpowiedni Atlas Zdrowia Racic ICAR ilustruje wyraźne schorzenia typowymi obrazami w wielu językach.

Najczęstsza klasyfikacja schorzeń racic czyni rozróżnienie między chorobami zakaźnymi i niezakaźnymi (Alsaad i wsp., 2015). Choroby zakaźne to przede wszystkim dermatitis digitalis, dermatitis interdigitalis, ropowica międzypalcowa i erozja rogu opuszek. Do schorzeń niezakaźnych zalicza się schorzenia rogu racic (zwane również schorzeniami rdzenia racicy), krwiak podeszwy, oddzielona ścianę, szczelinę lub rozpadlinę, wrzody, cienką podeszwę, i wszelkiego rodzaju zniekształcenia racic. Jednakże kilka schorzeń, które wpływają na puszkę rogową, takich jak ściana, podeszwa i ich połączenie, tj. linia biała, są często zakażane wtórnie. Dotyczy to również przerostu skóry szpary międzypalcowej, który jest zwykle uważany za niezakaźny, chociaż patogenezą jest nadal częściowo nieznana.

Tabela 20. Skróty i ujednolicone opisy schorzeń racic (Egger- Danner et al., 2015). */

Nazwa	Kod	Opis	Synonimy
Asymetryczne racice	AC	Istotna różnica w szerokości, wysokości i/lub długości między racicą zewnętrzną i wewnętrzną , której nie można wyrównać przez korekcję	
Racice skręcone/ korkociągowe	CC	Skręcenie racicy zewnętrznej lub przyśrodkowej. Dorsalna krawędź ściany odchyła się spiralnie od linii prostej	—
Wklęsła ściana dorsalna	CD	Wklęsły kształt ściany dorsalnej	—
Dermatitis digitalis	DD	Zakażenie skóry palców i/lub przestrzeni międzypalcowej z powstawaniem erozji, najczęściej bolesnego owrzodzenia i/ lub przewlekłej	Choroba Mortellaro, choroba truskawkowa
Dermatitis interdigitalis/ powierzchowne zapalenie skóry	ID	Każdy rodzaj łagodnego zapalenia skóry wokół racic, który nie został sklasyfikowany jako dermatitis digitalis	
Podwójna podeszwa	DS	Dwie lub więcej warstw rogu podeszwy	podbiegnięcia krwawe rogu podeszwy
Erozja rogu opuszek	HH E	Erozja opuszek, w ostrych przypadkach typowy kształt litery V, może przenosić się na tworzywo racicowe	gnicie rogu
Szczelina lub rozpadlina	HF	Pęknięcie rogu ściany racicy	-
Szczelina racicy	HFA	Pionowe (podłużne) pęknięcie ściany racicy	Szczelina przyosiowa segmentu
Rozpadlina	HFH	Poziome pęknięcie ściany racicy	Naparstek
Szczelina racicy	HFV	Pionowe pęknięcie ściany dorsalnej racicy	Szczelina pionowa
Przerost skóry szpary międzypalcowej	IH	Narastanie tkanki łącznej włóknistej między palcami	Ziarnina (granulacja), włókniak międzypalcowy (limaks), międzyraciczak
Ropowica międzypalcowa	IP	Symetryczny, bolesny obrzęk stopy, któremu towarzyszy zwykle cuchnący zapach i nagłe pojawienie się kulawizny	zanokcica, zastrzał nekrobacyloza międzypalcowa
Racice nożycowe	SC	Krzyżujące się czubki racic	—
Krwiak podeszwy	SH	Rozlane i/lub ograniczone, czerwone lub żółte przebarwienie podeszwy i/lub linii białej	Podbita podeszwa, sztinge
Rozlana postać krwaka podeszwy	SHD	Rozlane przebarwienie, jasno czerwone do żółtawego	—

Nazwa	Kod	Opis	Synonimy
Ograniczona postać krwaka podeszwy	SH C	Wyraźne zróżnicowanie między rogiem przebarwionym, a prawidłowym	
Obrzęk korony i/lub opuszki	SW	Jedno- lub obustronny obrzęk tkanki wokół brzegu koronowego puszki racicowej, powstały na tle różnych przyczyn	
Wrzód	U	Owrzodzenie podeszwy określone zgodnie z lokalizacją (strefami), takimi jak wrzód opuszki, wrzód podeszwy, wrzód palca/ martwica	
Wrzód podeszwy	SU	Ubytek ściany rogu podeszwy ekspozujący prawidłowe lub martwicze tworzywo	Zespół Rusterholza
Wrzód opuszki	BU	Wrzód zlokalizowany na opuszcze	-
Wrzód palca	TU	Ubytek rogu zlokalizowany najczęściej na pograniczu ściany i podeszwy	Wrzód czubka palca
Martwica kości racicowej	TN	Martwica dystalnej części palca obejmująca kość racicową	—
Martwica kości racicowej	TN	Martwica przedniej części tworzywa racicowego obejmująca kość racicową.	
Cienka podeszwa	TS	Róg podeszwy ugina się (wrażenie gąbczastości) pod naciskiem palca	-
Schorzenie linii białej	WL	Oddzielenie białej linii z ropnym wysiękiem lub bez niego	—
Ropień linii białej	WLA	Martwicowo-ropne zapalenie tworzywa	Powierzchnowe, ropne zapalenie tworzywa w linii białej
Sciana oddzielona	WLF	Oddzielenie się ściany racicy od podeszwy w linii białej, które pozostaje po wyrównaniu obu podeszw	—

**/ Tłumaczenie wg polskiej wersji Atlasu*

4.2.3 Definicje innych terminów użytych w niniejszych wytycznych

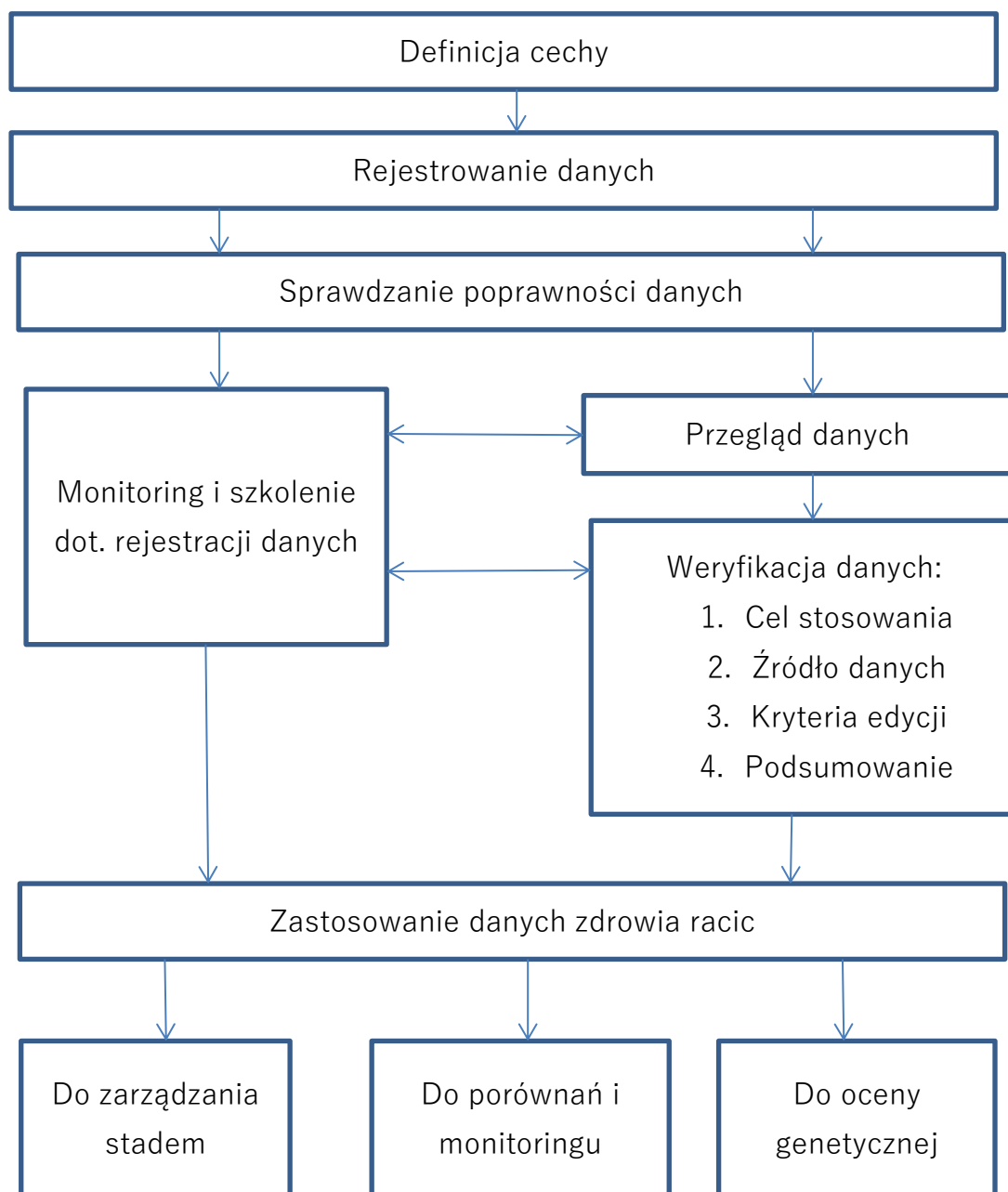
Definicje terminów użytych w niniejszych wytycznych podano w tabeli 21.

Tabela 21. Definicje terminów użytych w niniejszych wytycznych (szczegółowe informacje znajdują się w rozdziałach 4.4 i 4.6).

Termin	Definicja
Nowa zmiana chorobowa	Schorzenie racicy zarejestrowane po raz pierwszy w konkretnej lokalizacji lub racicy albo zarejestrowane później niż minimalny okres wyzdrowienia po pierwszej rejestracji takiego samego (schorzenia) lub w tej samej lokalizacji albo racicy.
Krowa przewlekłe chora i przewlekła zmiana chorobowa	Krowa przewlekłe chora to krowa, która wykazuje trwałą zmianę chorobową przez dłuższy okres czasu i / lub przez kilka nawrotów, które wykazują takie samo schorzenie po 3 kolejnych korekcjach w okresie laktacji, z przerwami pomiędzy przekroczeniem wcześniej ustalonego i wymaganego do zdefiniowania nowej zmiany chorobowej okresu czasu.
Wskaźnik zachorowalności	Odsetek krów, u których rozwija się co najmniej jeden nowy przypadek schorzenia racic, w stosunku do wszystkich krów poddanych badaniom przesiewowym w kierunku schorzeń racic z porównywalną czułością w określonym przedziale czasu (np. roczna częstość występowania).
Częstotliwość występowania	Odsetek krów dotkniętych szczególnym schorzeniem racic w stosunku do wszystkich krów poddanych badaniu przesiewowemu w kierunku schorzeń racic w pewnym okresie czasu lub w określonym punkcie czasowym (np. częstość występowania w ciągu roku, częstość występowania stwierdzona podczas przeprowadzonej korekcji racic).
Krowy zagrożone	Krowy badane pod kątem obecności schorzeń racic, a więc krowy przedstawione do korekcji racic w określonym dniu lub krowy obecne w stadzie i włączone do regularnego sprawdzania racic.
Okres ryzyka	Ramy czasowe określone dla analizy porównawczej (np. rok, sezon lub okres laktacji)
Poziomy odniesienia	Liczba zdefiniowana na potrzeby analizy porównawczej, która określana jest np. przez wielkość stada, poziom produkcji, położenie geograficzne, podłogi, systemy utrzymania, politykę korekcji racic, sezon, laktację, wiek i stadium laktacji.

4.3 Zakres

Rysunek 10 zawiera podsumowanie głównych elementów niniejszych wytycznych. Aktualne wytyczne dotyczące zdrowia racic obejmują tylko dane zarejestrowane przez korektora racic.



Rysunek 10. Przegląd zakresu wytycznych dla danych dot. korekcji racic. Każde pole jest dalej omówione w poniższych rozdziałach.

4.4. Definicja cechy - dane dot. korekcji racic

Bardziej szczegółowe informacje dostępne są w Egger-Danner i in. 2015, Christen i wsp. 2015 i [tutaj](#) na stronie internetowej ICAR.

4.4.1 Definicja - dane dot. korekcji racic

Podczas korekcji rejestruje się stan zdrowia racic każdej krowy. Krowy bez schorzeń racic powinny być rejestrowane jako zdrowe, a obecność jakiegokolwiek określonego schorzenia racic (Tabela 20) powinna być rejestrowana na poziomie zwierzęcia, nogi lub racicy.

Liczba zapisów i poziom konkretnych użytych detali jest różny w różnych systemach oceny (patrz kody Tabela 20). Cechy można zdefiniować bardziej szczegółowo, jeśli zapisane zostaną dodatkowe informacje o położeniu (np. noga / racica / pozycja) i nasileniu (patrz rozdział 4.5 - Rejestracja danych - dane z korekcji racic).

4.4.2 Nowa zmiana chorobowa

W przypadku określonego schorzenia, rozróżnienie między nowym epizodem lub nową zmianą chorobową a poprzednim przypadkiem wymaga zdefiniowania okresu rekonwalescencji każdej zmiany (jeśli to możliwe). W przypadku niektórych schorzeń (AC CC CD i SC) proces jest trwały lub nieodwracalny, więc nie można określić okresu gojenia. W przypadku innych schorzeń racic można zastosować okres powrotu do zdrowia wynoszący 4 miesiące, tj. **jeśli nowy przypadek zostanie zarejestrowany ponad 4 miesiące po poprzednim przypadku, można przyjąć, że jest to nowa zmiana chorobowa**. Z drugiej strony, rozwój tej samej zmiany (np. WLD) w innej lokalizacji (racicy) jest uważany za **nową zmianę**.

4.4.3 Krowa przewlekłe chora i przewlekła zmiana chorobowa

Krowa przewlekłe chora to krowa, która wykazuje uporczywe zmiany chorobowe w długim okresie czasu i/lub wykazuje różne nawroty podczas laktacji. Może to być wynikiem nieudanego leczenia lub opóźnienia w rozpoznaniu. Aby odróżnić ostrą zmianę od przewlekłej ważne jest, aby znać okres czasu, jaki upłynął od jej pierwszego pojawienia się, lub liczbę nawrotów odnotowanych dla tej samej zmiany. Jest to kluczowa koncepcja jeśli chodzi o podejmowanie decyzji dotyczących indywidualnej krowy w zakresie zarządzania stadem. **Przewlekłą zmianę chorobową racic definiuje się jako zmianę chorobową, która utrzymuje się**

przez 3 kolejne korekty w okresie laktacji, z przerwami pomiędzy przekroczeniem ustalonego wcześniej okresu i wymaganego do zdefiniowania nowej zmiany chorobowej.

4.5 Rejestracja danych – dane z korekcji racic

Warunki i okoliczności zarządzania zdrowiem racic różnią się znacznie w poszczególnych krajach (Christen i wsp. 2015). Odsetek korekt zarejestrowanych przez zawodowych korektorów jest różny. Pielęgnacja racic jest zazwyczaj przeprowadzana przez przeszkolonych pracowników gospodarstwa, profesjonalnych korektorów racic lub samych rolników. Do rejestrowania informacji o schorzeniach racic oraz o stanach racic i nóg stosuje się różne narzędzia, w tym indywidualne notatki tekstowe (bez standardowego formularza), standardowe formularze w odniesieniu do kluczowych elementów zdrowia racic w raportach papierowych, bezpłatne tekstowe albo standardowe formularze na mobilne urządzenia elektroniczne oraz oprogramowanie do zarządzania stadem. Do wykorzystania w rutynowych ocenach genetycznych zdrowia racic, dane z korekcji racic muszą być rutynowo rejestrowane i przechowywane w centralnej bazie danych. W przypadku zaawansowanych narzędzi do zarządzania stadem, z analizą porównawczą i porównywaniem gospodarstw, konieczne jest również centralne przechowywanie danych. Kluczowym aspektem udanych inicjatyw mających na celu stworzenie rutynowych ocen genetycznych zdrowia racic i nóg jest opracowanie infrastruktury dla dokumentacji elektronicznej i rejestrowania danych z korekcji racic (Kofler i wsp., 2011, 2013; Nielsen, 2014; Van Pelt, 2015). Należy zwrócić szczególną uwagę na aspekty związane z bezpieczeństwem danych i należy wdrożyć środki dotyczące przejrzystości korzystania z danych i ochrony personelu.

Minimalne wymagania:

- a. Identyfikator zwierzęcia
- b. Identyfikator stada
- c. Zapisy na poziomie zwierzęcia
- d. Data korekty racic

Wysoce zalecane:

- a. Identyfikator korektora (jest to niezbędne do sprawdzania poprawności danych, ale także bardzo cenne dla wykorzystania danych)

Opcjonalne/dodatkowe informacje:

- a. Rejestrowanie umiejscowienia schorzenia / zmiany: noga (na przykład lewa przednia noga), racica (racica wewnętrzna lub zewnętrzna), pozycje (strefy racic (Kofler i wsp. 2011))
- b. Rejestracja stopnia nasilenia: np. łagodne, ciężkie, pośrednie stadia dla DD (Dopfer, 2009).

4.6 Sprawdzanie poprawności danych

Podstawa sprawdzania poprawności danych jest porównanie zebranych danych i prawidłowych wartości odniesienia, aby zapewnić zgodność danych z normami i dopasowanie do zamierzonego zastosowania. Wyzwanie związane z procesem sprawdzania poprawności polega na wybraniu odpowiednich kryteriów i odpowiednich poziomów w celu wydobycia wiarygodnych informacji z nieprzetworzonych danych. Proces sprawdzania poprawności danych obejmuje dwa główne etapy: przesiewowe sprawdzanie danych i weryfikacja danych

4.6.1 Przesiewowe sprawdzanie danych

Przesiewowe sprawdzanie danych składa się z szeregu podstawowych kontroli integralności, formatu i kompletności. Na przykład można sprawdzić wiarygodność identyfikatorów zwierząt, stad i kodów diagnostycznych, które są niezbędne, aby uniknąć podejrzanych wartości. Inne kontrole mogą dotyczyć prawdopodobieństwa dat, weryfikacji dat urodzenia, wycielenia i diagnozy w celu wyeliminowania literówek. Przesiewowe sprawdzanie danych jest zwykle realizowane jako filtry danych, procedury lub algorytmy stosowane podczas wprowadzania danych (uwzględniane jako domyślne w aplikacjach tabletu PC lub gdy nowe dane są przesyłane do centralnej bazy danych) albo ręcznie, gdy nowe dane są dodawane do istniejącej bazy danych dot. racic.

Kontrole przesiewowego sprawdzania danych uwzględniają:

- a. prawidłowość identyfikatora zwierzęcia
- b. prawidłowość kodu schorzenia racic
- c. prawidłowość daty
- d. prawidłowość identyfikatora stada (przypisanie zwierzęcia do stada w dniu schorzenia racic)
- e. dodatkowe kryteria dla większej liczby opcjonalnie zarejestrowanych informacji (np. oceny stopnia nasilenia w określonym zakresie)

4.6.2 Weryfikacja danych

Weryfikacja danych polega na sprawdzeniu poprawności danych. Należy również uwzględnić kompletność rejestracji danych w gospodarstwie. Skrupulatność i kompletność procesu zależy od celu użycia i od źródeł danych:

4.6.2.1 Cel zastosowania

W zależności od przeznaczenia, ilość i jakość danych jest ważna w stosunku do określonego celu. Na poziomie gospodarstwa rolnik lub korektor / weterynarz wykorzystuje zarejestrowane dane do zarządzania decyzjami na poziomie krowy i do oceny stanu zdrowia racic oraz do wglądu w przyczyny możliwych problemów ze zdrowiem racic i kulawizną. Służy ponadto do oceny wpływu poprzednich środków zarządzania, podejmowania decyzji dotyczących zarządzania stadem oraz do zrozumienia przyczyn zmian statusu zdrowotnego racic w momencie ich wystąpienia. Innym zastosowaniem jest analiza porównawcza w celu określenia wzorców i standardów, które służą jako punkty odniesienia do oceny stanu zdrowia racic. Dane dotyczące racic są również wykorzystywane w analizach genetycznych, w celu oszacowania wartości hodowlanych i trendów genetycznych.

Analiza zarządzania stadem wymaga jak największej liczby kompletnych danych i powinna zawierać jak najwięcej informacji o czynnikach ryzyka. Dlatego ten typ sprawdzania jest zazwyczaj mniej restrykcyjny, ponieważ sprawdza głównie kompletność danych. Jeżeli dane są wykorzystywane przez rolnika, podstawowa kontrola danych odbywa się w gospodarstwie.

Jeśli chodzi o dane do badania i rutynowej oceny genetycznej, sprawdzanie poprawności danych musi być bardziej wyczerpujące, aby wykorzystać tylko informacje z gospodarstw, które można uznać za wiarygodne. Proces edycji danych jest zwykle bardziej skrupulatny, aby zapewnić poprawność danych.

W przypadku wskaźników do porównań, obliczeń i monitorowania dane muszą być sprawdzane pod względem reprezentatywności. Informacje na temat wielkości stada, systemu utrzymania i lokalizacji geograficznej powinny być brane pod uwagę w celu zapewnienia reprezentatywności danych. Stada z parametrami odstającymi powinny zostać wyeliminowane. Odsetek krów, u których przeprowadzono korekcje racic, w stadach musi być jak najwyższy. Wskaźniki porównawcze są często obliczane bez uwzględnienia w modelu wpływów środowiskowych. Do interpretacji i porównywalności wskaźników porównawczych należy uwzględnić informacje o

środowisku, a także informacje dotyczące obliczeń i sprawdzania poprawności danych, ponieważ mogą one mieć duży wpływ na wyniki.

4.6.2.2 Źródło danych

Pochodzenie danych ma wpływ na poziomy odniesienia używane do sprawdzania jakości danych. W zależności od systemu rejestracji, dane nt. zdrowotności racic są rejestrowane przez korektorów, weterynarzy i/lub rolników. Duża część danych jest zwykle dostarczana przez przeszkolonych korektorów racic, którzy rejestrują dane dotyczące zdrowia racic podczas profilaktyki lub leczenia, podczas gdy lekarze weterynarii zwykle rejestrują tylko najcięższe przypadki. Dlatego większość danych dotyczących zdrowia racic jest rejestrowana przez korektorów lub personel stad, a nie przez weterynarzy. W związku z tym dane dostarczane przez korektorów lub zbierane przez rolników zwykle wykazują wyższy wskaźnik przypadków chorobowych niż dane dostarczone przez weterynarza. Diagnozy weterynarzy i korektorów racic mogą być jednak dokładniejsze niż w przypadku rolników. Rutynowe zbieranie informacji przy pomocy korektorów racic może zapewnić o wiele bardziej wiarygodny obraz częstości występowania schorzeń racic u bydła mlecznego. W większości przypadków mamy do czynienia z kombinacją danych z różnych źródeł.

4.6.2.3 Kryteria edycji

Aby zapewnić poprawność i dokładność danych, donoszono o kilku kryteriach edycji na każdym poziomie danych.

4.6.2.3.1 Weryfikacja danych od korektora/weterynarza

Zasadniczo, dane dotyczące schorzeń racic są zbierane przez korektorów racic podczas zaplanowanych wizyt (głównie) albo w nagłych wypadkach. Aby zapewnić ciągłość i reprezentatywność zebranych danych od korektora, powinna być wymagana minimalna liczba zapisów (Perez-Cabal & Charfeddine, 2015). Dane zapisane w okresach szkolenia powinny zostać usunięte. Poza tym, współczynnik zachorowań dla każdego schorzenia można obliczyć i porównać z ogólnym wskaźnikiem zachorowań u innych korektorów (w tym samym obszarze / kraju i okresie) i sprawdzić, czy mieści się on w zakresie np. dwóch odchyłeń standardowych (w celu zapewnienia jednolitości zapisu i wykrycia niedostatecznego lub nadmiernego zgłaszania (od tłum: takich przypadków)).

Zalecenie

- a. minimalna liczba zapisów przypadających na korektora
- b. sprawdzić ciągłość dostarczania danych od korektora
- c. obliczyć współczynniki zachorowalności oraz zmienność na korektora - patrz również 4.6.3 Monitorowanie i szkolenie w zakresie rejestracji danych.
- d. sprawdzić wiarygodność, jeśli dane są generowane przez różne osoby

4.6.2.3.2 Weryfikacja na poziomie stada

Procedury korekcji racic mogą być różne, ale korekcja jest często wykonywana raz lub dwa razy w roku u każdej krowy. Zazwyczaj rolnik wybiera krowy, u których ma zostać przeprowadzona korekcja, dlatego minimalna liczba zapisów na stado i na rok oraz **minimalny odsetek obecnych krów, u których przeprowadzono korekcję na rok i stado są wymagane w celu uniknięcia obciążeń selekcją** (e.g. Van der Spek et al., 2013). **Na potrzeby zarządzania stadem, do ustalenia grupy odniesienia dla porównań w stadzie, należy wykorzystać odsetek krów, u których przeprowadzono korekcję.** W zależności od wykorzystania danych może być wymagana minimalna częstotliwość w celu uniknięcia wykorzystania danych ze stad, które wykazywały zaniżone dane (dotyczy głównie danych wykorzystywanych do analizy genetycznej i obliczania wskaźnika do porównań). Dodatkowe kontrole na dzień korekty racic w stadzie wykorzystywane są w celu zapewnienia, że korektą objęto minimalny odsetek obecnych krów w stadzie oraz , że podczas wizyty była minimalna liczba zwierząt bez schorzeń na wizytę (e.g. van der Waaij et al., 2005). Ponieważ rozmiary stad, struktura danych i praktyki zarządzania różnią się w zależności od kraju, wymagany jest odpowiedni minimalny poziom wskaźnika zachorowalności lub liczba / odsetek krów, u których przeprowadzono korekcję, aby uniknąć masowej eliminacji użytecznych danych.

Zalecenie

- a. sprawdzić, czy rejestrowane są tylko krowy, u których przeprowadzono korekcję
- b. minimalny wskaźnik zachorowań na określone schorzenie lub na schorzenia ogółem
- c. minimalny odsetek krów, u których przeprowadzono korekcję w stadzie, w obserwowanym okresie
- d. ciągłość dostarczania danych ze stada

- e. zanotować strategię przeprowadzania korekcji

4.6.2.3.3 Weryfikacja danych o zwierzęciu

Kontrole na poziomie zwierzęcia koncentrują się na weryfikacji niepowtarzalnej identyfikacji, lokalizacji stada podczas korekcji, wieku przy wycieleniu, ojcu krowy, dniach laktacji i numerze laktacji. Schorzenia racic mogą być rejestrowane dla każdej racicy. Ponadto w niektórych protokołach oceny rozróżniane są racice wewnętrzne i zewnętrzne. W niektórych krajach cecha schorzenia racic jest określana na poziomie racicy, podczas gdy w innych cecha jest określana na poziomie zwierząt, a ocena punktowa przypisana każdemu zwierzęciu jest najwyższą wartością w przypadku, gdy krowa wykazuje to samo zaburzenie na różnych racicach.

Zalecenie

- a. prawidłowy identyfikator zwierzęcia (patrz sprawdzanie przesiewowe)
- b. sprawdzenie poprawności informacji dodatkowych (patrz rozdział: rejestrowanie i definicja cechy)

4.6.2.3.4 Weryfikacja zapisu

Zapis dot. schorzeń racic opisuje status racicy w danym dniu. Aby sprawdzić poprawność nowego zapisu, musimy odpowiedzieć na pytanie, czy ten zapis definiuje nowy epizod z tą samą diagnozą lub czy jest tylko kontrolą tego samego przypadku. Odstępy czasowe stosowane **do zdefiniowania kolejnej diagnozy jako nowego zdarzenia** dla każdego schorzenia w tym samym miejscu to **4 miesiące**.

Zalecenie

- a. sprawdzić nową zmianę chorobową lub nowy przypadek (patrz rozdział 4.4)

4.6.2.4 Podsumowanie

Minimalne kryteria sprawdzenia poprawności danych do stosowania w zarządzaniu stadem:

- a. wymagania sprawdzania przesiewowego

Dodatkowe zalecane kryteria do zastosowania na potrzeby oceny genetycznej:

- a. tylko prawidłowe stada (np. minimalny% krów z przeprowadzoną korektą racic)
- b. ważny okres obserwacji (np. z ciągłym rejestrowaniem danych, minimalny odsetek krów ze schorzeniami)
- c. prawidłowy korektor (np. ciągłe dostarczanie danych, minimalna ilość danych)

w okresie, opcjonalne dodatkowe kryteria)

Dodatkowe zalecane kryteria dla wskaźników porównawczych: określone kryteria w zależności od poziomu odniesienia (np. wielkość stada, rasa, system zarządzania itp.).

- a. Stada włączone powinny mieć wysoki odsetek krów obecnych podczas korekty.

4.6.3 Monitorowanie i szkolenie w zakresie rejestracji danych

Osoby zbierające dane, którymi mogą być korektorzy, weterynarze lub rolnicy, powinni być rzetelni i dokładni, aby odzwierciedlić stabilny i spójny proces zbierania danych między osobami i w czasie. Osoby zbierające dane powinny stosować to samo schorzenie, tę samą definicję i skalę punktowania. Dlatego posiadanie dobrego procesu dokumentacji, szkolenia i monitorowania statystycznego jest przydatne, aby zapewnić dobrą harmonizację między osobami zbierającymi dane.

Wszystkim osobom zbierającym dane powinien zostać udostępniony Atlas zdrowia racic ICAR lub co najmniej lokalny przewodnik, który powinien zawierać zdjęcia i definicje schorzeń na podstawie definicji atlasu zdrowia racic ICAR. Ponadto w dokumentacji tej należy wyjaśnić, w jaki sposób wykorzystać skalę do oceny schorzeń o różnym stopniu nasilenia.

Należy regularnie organizować szkolenia aby szkolić osoby zbierające dane i omawiać różne interpretacje ocen. Porównanie osób doświadczonych z nowymi, podczas sesji praktycznych, może być dobrym sposobem na ujednolicenie kryteriów. Ponadto, zapewnienie spójności między osobami zbierającymi dane powinno odbywać się poprzez sprawdzenie kryteriów danych osób zbierających dane przy użyciu zdjęć dla różnych schorzeń o różnym stopniu nasilenia i jest to również uważane za bardzo przydatne w zmniejszaniu zmienności.

Analiza statystyczna danych zebranych przez każdego z gromadzących dane, takich jak obliczanie częstotliwości każdego schorzenia i jego odchyłeń w stosunku do reszty grupy, może być przydatna do wykrywania zaniżonych wyników lub niezrozumienia skali punktacji. W przypadku, gdy schorzenie ma więcej niż dwie klasy, częstotliwość wyników może być porównywana między jedną osobą a resztą grupy. Bardziej szczegółowe monitorowanie każdej z osób można przeprowadzić, analizując wyniki w poszczególnych laktacjach krowy. W przypadku, gdy dostępna

jest duża liczba wyników dla każdej osoby zbierającej dane, należy obliczyć korelację między wynikami poszczególnych osób zbierających dane a wynikami pozostałej grupy za pomocą dwuwymiarowej analizy genetycznej. Pokazuje to jakość harmonizacji definicji cechy między osobami zbierającymi dane (Veerkamp et al. 2002).

Na potrzeby tej analizy tworzone są dwa zbiory danych, jeden z wynikami pojedynczej osoby zbierającej dane i drugi z wynikami wszystkich innych osób zbierających dane z pewnego okresu, na przykład 12 miesięcy. Oba zestawy danych można analizować w dwuwymiarowej analizie, szacując różne parametry (genetyczne). Analiza może być przeprowadzona dla każdej cechy i dla każdej osoby zbierającej dane. Wskaźniki zachorowalności na korektora oraz z dwuwymiarowej analizy odziedziczalność i korelację genetyczną można wykorzystać jako wskaźniki jakości danych.

Zalecenie

- a. Częstotliwości / wskaźnik zachorowalności na korektora.
- b. Odziedziczalność: odziedziczalność oszacowana w dla każdej osoby zbierającej dane może być wykorzystana jako kryterium powtarzalności ocen tej osoby zbierającej dane, chociaż wartość optymalna nie jest jednakowa ale zależy od prawdziwej odziedziczalności każdego schorzenia.
- c. Korelacja genetyczna: korelacja genetyczna między dwoma zbiorami danych może być wykorzystana jako miara powtarzalności między osobami zbierającymi dane, gdzie oczekuje się, że korelacja genetyczna między osobami zbierającymi dane wynosi jeden.

4.6.4 Wykorzystanie danych dotyczących zdrowia racic - ogólne

Dane o stanie zdrowia racic każdej krowy zapewniają ważny wgląd w stan zdrowia całego stada i populacji. Parametry porównawcze, takie jak wskaźnik zachorowalności i częstość występowania, są wykorzystywane do monitorowania stopnia schorzeń racic w stadach mlecznych i do naświetlenia pełnej skali problemów zdrowotnych racic w całej populacji. Wartości takich parametrów zależą od częstotliwości i okresu rekonwalescencji każdego schorzenia racic, na które wpływają czynniki ryzyka związane z krowami i stadem. Ocena tych czynników ryzyka pomaga ustalić, dlaczego wskaźniki wahają się w obrębie stad i jak je naprawić.

4.6.4.1 Czynniki ryzyka

W literaturze opisano wiele czynników ryzyka predysponujących do występowania schorzeń racic. Te czynniki ryzyka mogą być związane z warunkami zarządzania stadem lub indywidualnym stanem krów (patrz Załącznik 1: Czynniki ryzyka dla schorzeń racic).

Informacje związane z czynnikami ryzyka są cenne do optymalizowania zarządzania stadem, a także interpretacji wskaźników porównawczych. Ukierunkowane strategie mające na celu zmniejszenie wskaźnika zachorowalności schorzeń stóp i nóg mogą zostać opracowane, jeśli takie informacje są dostępne.

4.6.4.2 Wskaźniki / parametry zdrowia racic

4.6.4.2.1 Wskaźnik zachorowalności (Incidence rate - IR)

Wskaźnik zachorowalności opisuje rozwój nowych przypadków schorzeń racic. Jest on określany jako liczba nowych przypadków określonego schorzenia racic na jednostkę czas-zwierzę w danym okresie czasu. Wskaźnik zachorowalności wskazuje na szybkość pojawiania się nowych przypadków choroby w stadzie i dlatego jest bardziej odpowiedni do oceny polityki zarządzania zdrowiem racic.

Równanie 5. Obliczanie wskaźnika zachorowalności schorzeń racic.

$$IR = \frac{\text{Liczba **nowych** przypadków w określonym okresie czasu}}{\text{Liczba zwierząt - jednostka czasu narażonych na ryzyko w danym okresie}}$$

4.6.4.2.2 Częstotliwość występowania (Prevalence rate - PR)

Częstotliwość występowania opisuje odsetek krów mających schorzenia racic. Jest ona definiowana jako proporcja krów zainfekowanych schorzeniami w określonym punkcie czasu lub w określonym okresie czasu. Występowanie bierze pod uwagę nowe i wcześniejsze przypadki podczas gdy zachorowalność uwzględnia tylko nowe przypadki. Zapewnia odpowiedni obraz ukazujący wielkość rozprzestrzeniania się schorzenia w obrębie danej populacji w określonym momencie (moment występowania) lub w pewnym okresie czasu (okres występowania). Aby częstotliwość występowania obliczona w różnych krajach lub badaniach była porównywalna, powinna być obliczona w taki sam sposób i dla tego samego systemu produkcji (zob. Załącznik 2: Częstotliwość występowania schorzeń racic dla różnych ras w kilku krajach)

Równanie 6. Obliczenie częstotliwości występowania schorzeń racic.

$$PR = \frac{\text{Liczba wszystkich przypadków w określonym momencie lub okresie czasu}}{\text{Liczba zagrożonych zwierząt w momencie lub okresie czasu}}$$

4.6.4.2.3. Definicje do obliczania parametrów:

W celu obliczenia wskaźników zachorowalności i częstotliwości występowania należy zdefiniować trzy ważne pojęcia:

a. Poziomy odniesienia

Kluczowym punktem pomiędzy procesem porównywania między stadami jest porównanie z odpowiednią grupą porównawczą i ustalenie celu związanego z tą grupą. Z tego powodu ważne jest zdefiniowanie porównywalnego poziomu odniesienia. Poziom odniesienia można określić na podstawie wielkości stada, poziomu produkcji, lokalizacji geograficznej, systemów podłogowych i systemów utrzymania, sezonu, laktacji, wieku i etapu laktacji.

b. Krowy zagrożone

Jednym z wyzwań w obliczeniach porównawczych jest definicja mianownika. Z definicji powinien być on równy liczbie zagrożonych krów w danym okresie. Jednak pojęcie "krowy zagrożone w tym okresie" może być niedokładne, jeśli nie wszystkie krowy podlegają korekcji racic lub sprawdzeniu. Tak więc, jeśli weźmiemy pod uwagę krowy zagrożone jako krowy obecne w stadzie w dowolnym momencie tego okresu, oznacza to, że krowy, u których nie przeprowadzono korekcji racic są uważane za "zdrowe krowy". Jeśli rozważymy krowy zagrożone jako krowy, u których w tym okresie przeprowadzono korekcję, obliczone współczynniki zależą od odsetka krów, u których przeprowadzono korekcję.

W sytuacjach regularnego przesiewowego sprawdzania kulawizny (co 1-4 tygodnie) to założenie może być ważne. Na wykrycie może również wpływać czas przeprowadzenia kontroli racic, przy czym w większości stad wskaźnik wykrywania zmian jest wyższy w 60-120 dniu laktacji. Drugim ważnym punktem jest to, że mamy do czynienia z otwartymi stadami, w których zwierzęta opuszczają stado i wchodzi do stada przez cały okres. Dohoo i wsp. (2009) donoszą, że zwierzęta, w przypadku których nastąpiła utrata monitorowania w tym okresie, nazywa się wycofanymi, a najprostszym

sposobem radzenia sobie z nimi jest odjęcie połowy liczby zwierząt wycofanych z populacji zagrożonej. Jednak obliczanie dni zwierząt w stadzie jest prawdopodobnie najdokładniejszym sposobem rozliczenia zwierząt wycofanych.

c. Okres ryzyka

Obliczenia porównawcze powinny być wykonywane w referencyjnym okresie czasu, który pozwala na rzetelne porównanie w obrębie i pomiędzy stadami w różnych systemach zarządzania i w różnych porach roku. Okres ten można określać jako rok, sezon lub okres laktacji.

4.7 Wykorzystanie danych z korekcji racic do zarządzania stadem

Zarządzanie stadem jest procesem ciągłym, który obejmuje podejmowanie decyzji i nadzorowanie stanu zdrowia racic. Proces ten rozpoczyna się od zapisania wszystkich użytecznych danych, które umożliwiają monitorowanie stanu zdrowia racic. Dokumentacja dotycząca schorzeń racic pozwala rolnikom / korektorom racic / weterynarzom na uzyskanie aktualnego raportu na temat stanu zdrowia racic na poziomie stada i zwierząt. Trendy wskaźnika zachorowalności i częstości występowania w stadzie oraz porównanie z poziomami odniesienia powinny służyć jako narzędzie monitorowania zdrowia racic. Jeśli wartość zostanie określona jako znajdująca się poza pożądanym zakresem, należy dokonać oceny powiązanych czynników ryzyka, aby umożliwić wdrożenie działań korygujących. Dane nt. zdrowia racic do zarządzania stadem mają zastosowanie na dwóch różnych poziomach. Na poziomie krów dokumentacja dostarcza danych na temat historii poszczególnych krów i pozwala na monitorowanie procesu gojenia i ponowne sprawdzanie wymagań. Na poziomie stada dokumentacja dostarcza danych na temat synchronizacji czasu między laktacją a sezonem korekcji racic dla potrzeb pielęgnacji i zmian chorobowych.

Dane z raportów nt. racic powinny odpowiadać na następujące pytania:

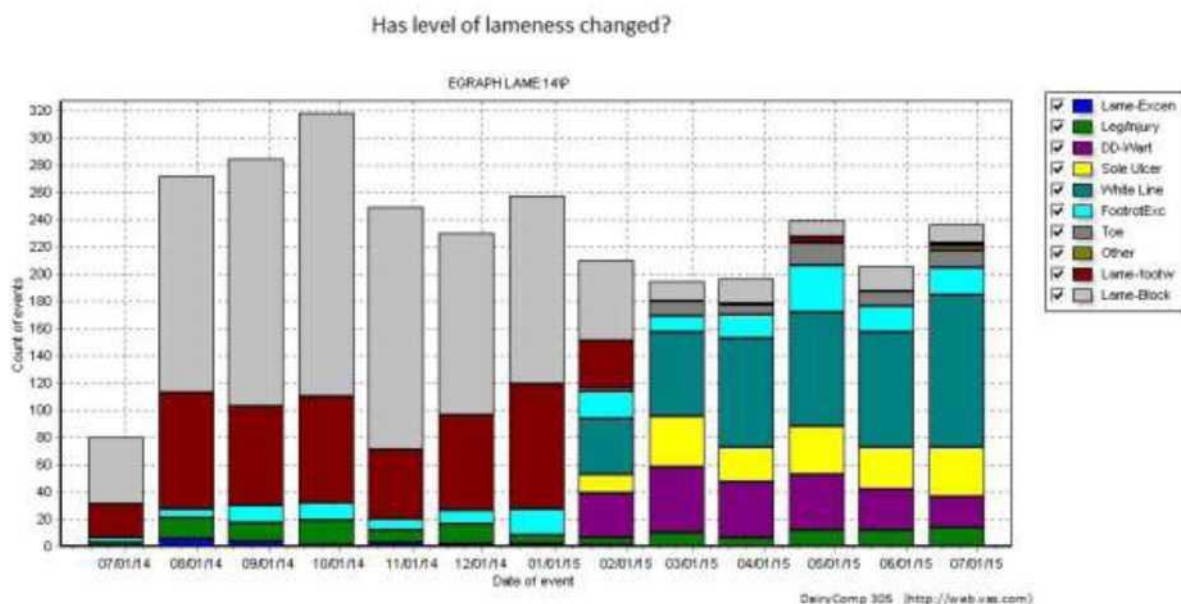
- a. Czy status zdrowia racic się zmienił, czy nie?
 - Synchronizacja (laktacja / sezon) zmiany?
 - Które krowy są dotknięte?
- b. Czy stada potwierdziły spełnienie celu korekcji racic?
 - Czy działa strategia zdrowia racic/ nowego leczenia?

Rys. 11, rys. 12, rys. 13 i rys. 14 przedstawiają przykłady wykresów, które mogą

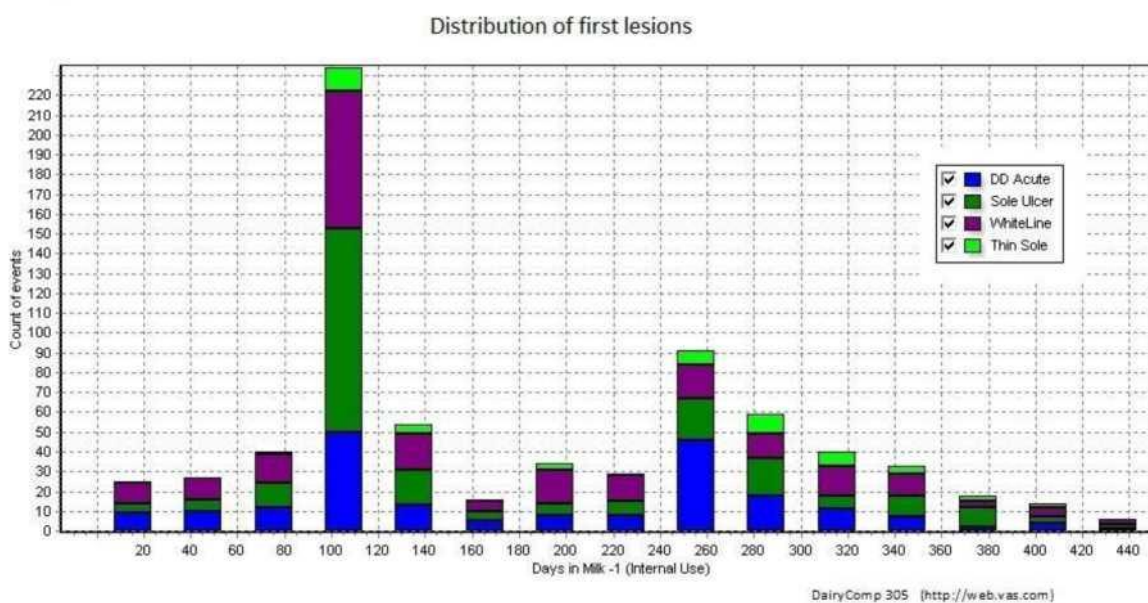
pomóc odpowiedzieć na te pytania na poziomie stada.

Schorzenia racic są często nawracające i często istnieje kilka zapisów tego samego schorzenia zarejestrowanego na tej samej racicy w różnych terminach. Podczas korzystania z danych o stanie racic do zarządzania stadem ważne jest aby wiedzieć, czy nowy zapis definiuje nowy proces chorobowy dla tego samego rodzaju zmiany, czy też jest tylko kontrolą tego samego epizodu. Ponadto przydatne jest zdefiniowanie pojęcia chronicznie chorej krowy lub przewlekłej zmiany chorobowej w celu podjęcia optymalnej decyzji o wybrakowaniu. Cramer i Guard (2011) zalecają definicję obu koncepcji na poziomie laktacji krowy zamiast na poziomie schorzenia racic, ponieważ schorzenia racic na różnych kończynach nie są tak naprawdę niezależne i jeśli nie będziemy bardzo uważnie śledzić, nie możemy być pewni, że różne zapisy w różnych momenty laktacji wynikają z różnych procesów chorobowych

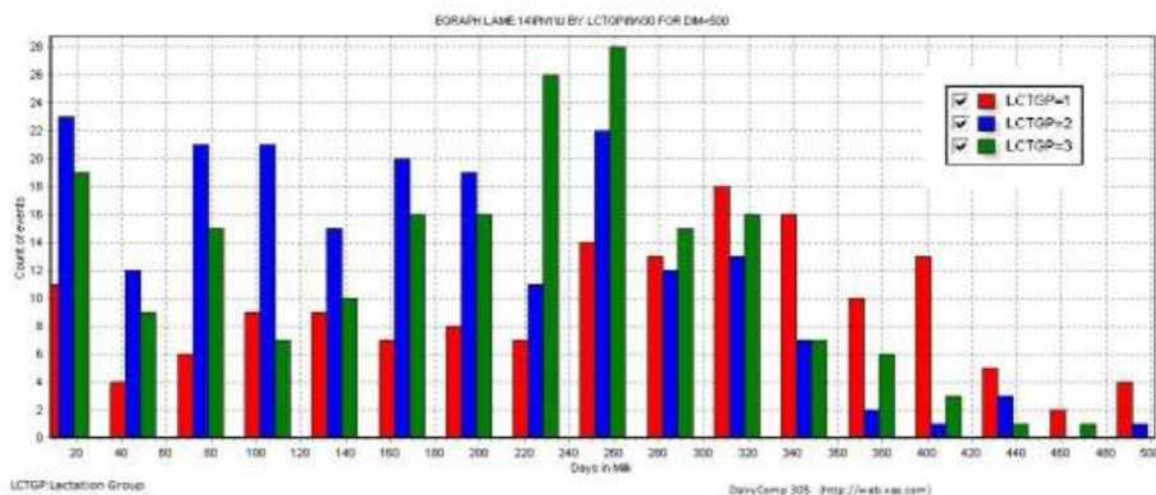
Rysunek 11. Przykład raportu zarządzania stadem, w którym opisano występowanie schorzeń racic w różnych terminach (Cramer, 2018).



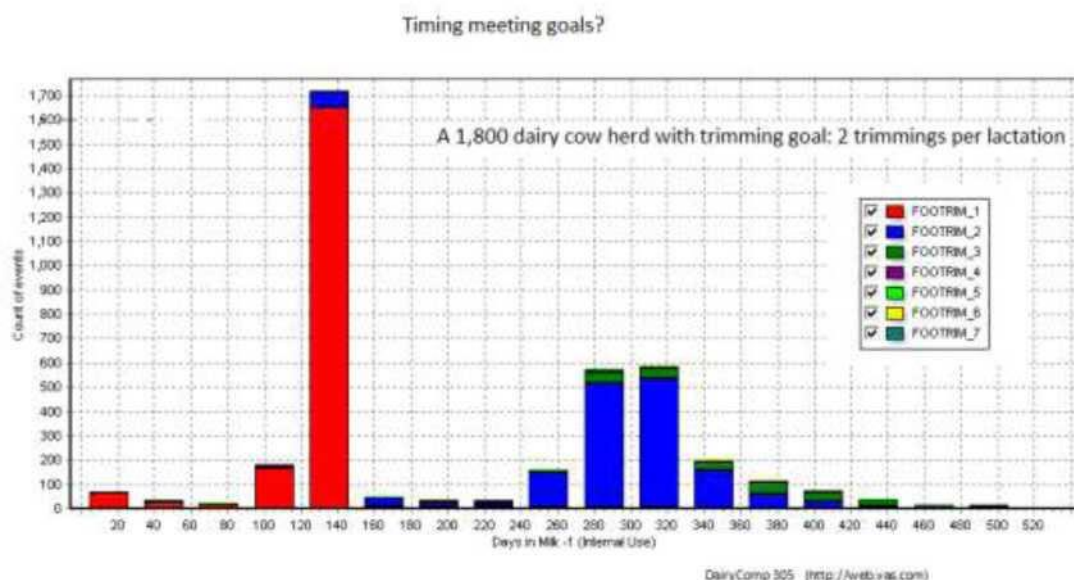
Rysunek 12. Przykład raportu zarządzania stadem, w którym opisano występowanie pierwszych zmian chorobowych w trakcie przebiegu laktacji



Rysunek 13. Przykład raportu zarządzania stadem, w którym opisano występowanie pierwszych zmian chorobowych w okresie laktacji w obrębie każdej grupy laktacyjnej.



Rysunek 14. Przykład raportu zarządzania stadem, który opisuje terminy kilku korekt w laktacji i określa, czy gospodarstwo stwierdziło, że cele korekty są spełnione, czy nie.



Na rysunkach 15 i 16 przedstawiono przykłady kanadyjskich raportów zarządzania stadem, które pokazują odpowiednio listę krów, u których nie przeprowadzono korekty i krów wykazujących zmiany chorobowe podczas ostatnich trzech korekt.

Rysunek 15. Przykład raportu z zarządzania stadem, który przedstawia listę krów ze zmianami chorobowymi podczas ostatnich zabiegów korekcji

Farm Name: 99999 331 Free Stall / Milking Parlour Feb 7, 2018

Animals Not Trimmed

Months without Trimming: 1 5 9 13 17 21

Include: ☒ Cows ☐ Heifers ☐ Both

Name of cow	Visible ID No	Age	Breed	Entered Herd Date	Last Trim Date	Number of Lesions
PARSLEY	001405	2y 3m	JE	Jan 11, 2016		
PITA	001410	2y 2m	JE	Feb 9, 2016		
DONUT	001415	2y 1m	HO	Mar 1, 2016		
MILKSHA	001417	2y 1m	HO	Mar 8, 2016		
HUMMUS	001420	2y 1m	HO	Mar 16, 2016		
SALAD	001422	2y 1m	HO	Mar 24, 2016		
DELICIO	001431	1y11m	HO	May 1, 2016		
NOEL	001232	4y 5m	HO	Nov 18, 2013	Jul 27, 2016	0
SOCHI	001253	4y 2m	HO	Feb 17, 2014	Oct 26, 2016	2
POINSET	001079	6y 4m	JE	Dec 24, 2011	Nov 23, 2016	0
DIDIT	001141	5y 7m	HO	Sep 7, 2012	Nov 23, 2016	0
PINK	001255	4y 1m	JE	Mar 4, 2014	Nov 23, 2016	0
JUMBALY	001113	5y11m	XX	May 9, 2012	Dec 21, 2016	0
PURPLE	001257	4y 1m	JE	Mar 7, 2014	Dec 21, 2016	0
DIANA	000696	10y 8m	HO	Aug 24, 2007	Jan 25, 2017	5

Rysunek 156. Przykład raportu zarządzania stadem, który wyświetla listę krów, u których nie przeprowadzono korekcji.

Foot Health As of Apr 25, 2018

Farm Name: 99999 Herd Number: 331 Current Herd Count: 331 Housing / Milking System: Free Stall / Milking Parlour Last Trim Date: Feb 7, 2018

Animals with Lesions in the Last 3 Trim Sessions

Include: ☐ Summary ☐ Animals Not Trimmed ☒ Lesions

Include: ☒ Cows ☐ Heifers ☐ Both

Name of cow	Visible ID No	Age	Total Lesions	Housing	Trim Date	Lesion	Severity	Foot Claw
CHILLI	001197	4y 9m	6	Free	Feb 7, 2018	DD	M4.1	RLI
						DD	M4.1	RRI
					Jan 10, 2018	DD	M4.1	RLI
						DD	M4.1	RRI
					Nov 2, 2017	DD	M2	RRI
						DD	M2	RLI

4.8 Wykorzystanie danych z korekcji racic do analizy porównawczej i monitorowania

Analiza porównawcza jest użytecznym narzędziem do porównywania wyników i na potrzeby doskonalenia (Von Keyserlingk i in., 2012; Bradley i wsp., 2013). Poza tym pomaga zilustrować potencjalne korzyści, jakie może przynieść doskonalenie; może także motywować producentów do podejmowania praktyk zapobiegawczych i

sprzyjać dokumentowaniu danych nt. racic. Sukces każdego procesu analizy porównawczej zależy od zastosowania odpowiednich analiz porównawczych. Wskaźniki zachorowalności i częstość występowania są kluczowymi parametrami, które mogą być wykorzystywane do dokonywania porównań między stadami i w ich obrębie w czasie (Dohoo et al., 2009).

Dane nt. zdrowia racic powinny być w stanie odpowiedzieć na następujące pytania:

- a. Jaki jest obecny status?
- b. Czy sytuacja się zmienia i czy muszę dalej badać?
- c. W której grupie wiekowej i w którym stadium laktacji występuje?
- d. Jaka jest różnica między obecną sytuacją a poziomem odniesienia?

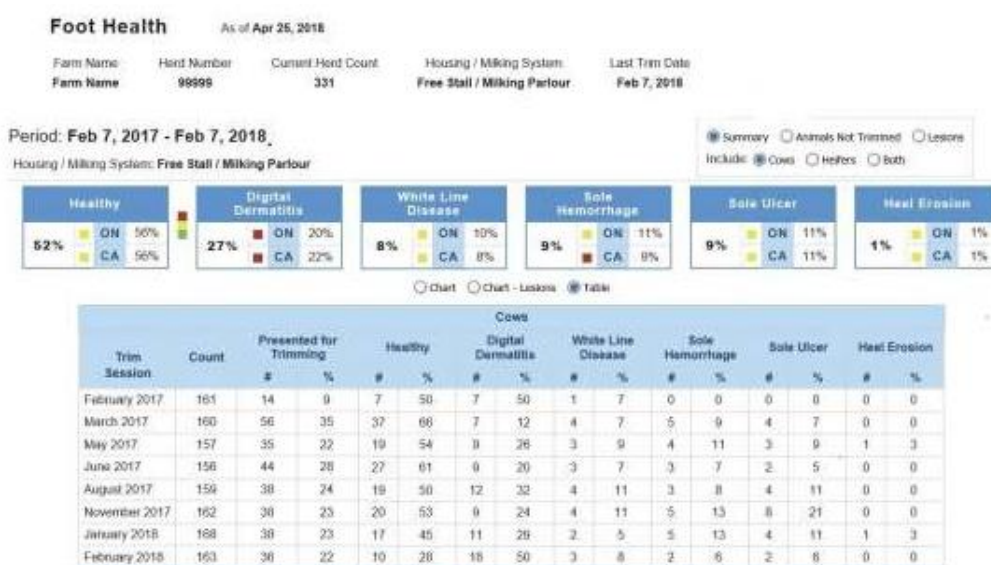
Przydatny raport analizy porównawczej powinien być prosty i zwięzły, poparty przejrzystymi i zawierającymi odpowiednie informacje tabelami oraz wykresami pokazującymi migawkę lub tendencję wskaźników zachorowalności lub częstości występowania. Ryciny przedstawiające wykres kołowy, wykres słupkowy i/lub wykres radialny zapewniają graficzną ocenę stanu zdrowia racic. Rys. 17 przedstawia częstotliwość schorzeń racic w okresie 12 miesięcy i porównuje je z różnymi wzorcami obliczonymi dla różnych grup zwierząt (jałówek, krów) i trzech różnych kombinacji systemów produkcyjnych (wolnostanowiskowe z robotami, wolnostanowiskowe i uwięziowe). Rys. 18 pokazuje tabelę z liczbą (zwierząt) zdrowych / ze zmianami chorobowych dla każdego miesiąca i przez cały rok na poziomie stada, prowincji i kraju.

Kolorowy blok wskazuje zakres rangi percentyla stada.

Rysunek 17. Przykład raportu analizy porównawczej, który pokazuje zmienność częstotliwości schorzeń racic w okresie 12 miesięcy



Rysunek 18. Przykład raportu, który wyświetla liczbę zdrowych / zmian chorobowych dla każdego miesiąca i przez cały rok.



4.9 Wykorzystanie danych z korekcji racic do oceny genetycznej

Rutynowe rejestrowanie stanu zdrowia racic podczas korekcji racic dostarcza cennych danych do oceny genetycznej. Ta część omawia zagadnienia związane z

genetyczną oceną zdrowia racic, takie jak źródła danych, definicje cech, modele i parametry genetyczne. Bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w dokumencie przeglądowym Heringstad i Egger-Danner i in. (2018).

4.9.1 Źródła danych

Różne źródła danych i różne cechy mogą być wykorzystywane do opisu i oceny zdrowia racic. Najbardziej wiarygodne i wyczerpujące informacje to dane z korekcji racic, a wykorzystanie tych danych stanowi zakres wytycznych. Możliwe cechy wskaźnikowe obejmują diagnostykę weterynaryjną, dane dotyczące kulawizny i punktacji lokomocji, informacje związane z aktywnością z czujników oraz cechy pokroju stóp i nóg. Wskaźniki mogą być użyteczne w ocenach genetycznych, ale nie jest to omawiane tutaj.

4.9.2 Definicja cechy

Schorzenia racic są zwykle definiowane jako cechy binarne, w zależności od tego, czy schorzenie racic było obecne (zarejestrowane) co najmniej raz w określonym przedziale czasowym (okres możliwości), zwykle od wycielenia do 305 dnia laktacji lub do końca laktacji..

Kodowanie binarne może być oparte na pojedynczych specyficznych schorzeniach (tj. każda diagnoza jest jedną cechą) lub w grupach cech albo jako cechy złożone. Cechy mogą być grupowane zgodnie z etiologią i patogenezą, np. schorzenia zakaźne i niezakaźne lub można grupować wszystkie rozpoznania jako dowolne (wszystkie) schorzenia. Grupowanie jest często wybierane w sytuacjach ograniczonych danych i / lub niskiej częstotliwości pojedynczych schorzeń. Jeśli stosuje się modele liniowe, dziedziczalność będzie wyższa dla cech grupowych niż dla konkretnych schorzeń w wyniku wyższej częstotliwości. Grupowanie może utrudniać porównywanie do użytku w ocenach międzynarodowych. Ważne są ujednolicone opisy poszczególnych zaburzeń. Ewentualnie, biorąc pod uwagę wiele zdarzeń, schorzenia racic mogą być zdefiniowane jako liczba przypadków w określonym czasie. Wymaga to jasnego zdefiniowania nowych przypadków. Konieczne może być także zapisanie na poziomie poszczególnych nóg, aby dokładnie określić nowe przypadki.

Zapisy nt. zdrowia racic pochodzące z różnych laktacji mogą być traktowane jako powtarne miary tej samej cechy lub jako wiele cech. Wysokie korelacje genetyczne uzasadniają traktowanie schorzeń racic jako tej samej cechy w różnych laktacjach.

Istnieje szeroki zakres oszacowanej korelacji w literaturze (np. Van der Linde i wsp. 2010, van der Spek i in. 2015), więc należy to sprawdzić w każdym przypadku. Podobnie istnieje pytanie, czy tę samą chorobę występującą w różnych stadiach laktacji (np. wczesny, środkowy i późny okres laktacji) należy uznać za tę samą cechę.

Określenie, które zwierzęta mogą być zdefiniowane jako krowy bez schorzeń racic (tj. zdrowe towarzyszk w stadzie) może stanowić wyzwanie, ponieważ strategie korekty racic i praktyki rejestracji są różne. Najlepiej byłoby, gdyby wszystkie krowy w stadzie zostały poddane korekcji racic, a stan wszystkich krów, w tym tych o normalnych / zdrowych racicach, powinien być rejestrowany przy korekcji. W większości przypadków nie wszystkie krowy są poddawane korekcji i pojawia się pytanie, czy krowy, których nie poddano korekcji powinny zostać włączone jako zdrowi towarzysze stada lub wyłączeni z analiz genetycznych. Założenie, że wszystkie krowy, które nie były poddane korekcji są zdrowe, nie doszacuje częstości występowania schorzeń racic (łagodne przypadki mogą być obecne, ale nie zostały wykryte), podczas gdy uwzględnienie tylko krów, u których wykonano korekcję, może zawyżać częstość występowania (krowy, których nie poddano korekcji, najprawdopodobniej nie są dotknięte schorzeniami).

Kluczowe problemy związane z definicją cechy:

- a. Cecha binarna czy liczba przypadków?
- b. Pojedyncze specyficzne schorzenia lub grupy cech / cechy złożone?
- c. Długość okresu możliwości?
- d. Ta sama cecha w różnych laktacjach?
- e. Ta sama cecha w różnych stadiach laktacji?
- f. Włączyć lub wyłączyć krowy, u których nie była przeprowadzona korekcja?

4.9.3 Modele

Wpływy, które należy uwzględnić w modelach oceny genetycznej zdrowia racic, oprócz standardowych wpływów, takich jak wiek, grupa porównawcza i liczba laktacji, uwzględniają wpływy czasu (stadium laktacji) przy korekcji oraz korektora. To ostatnie wymaga, aby dla każdego korektora był zapisywany niepowtarzalny identyfikator. Stadium laktacji przy korekcji racic może być liczbą dni lub tygodni między wycieleniem a korekcją. Czas wystąpienia choroby prawdopodobnie jest

mniej dokładny, gdy opiera się na korekcji racic niż danych dotyczących leczenia weterynaryjnego. W zależności od trybu korekcji racic może wystąpić pewien okres czasu pomiędzy wystąpieniem problemu a dniem korekcji i łagodniejsze przypadki mogą pozostać niezauważone, aż do korekcji.

Rozważania dotyczące wyboru modelu do oceny genetycznej stanu zdrowia racic będą takie same jak w przypadku innych cech jakościowych. Chociaż bardziej zaawansowane modele mogą być korzystne, ponieważ wykorzystują więcej dostępnych informacji, modele liniowe mogą często być modelem wybieranym do rutynowej oceny genetycznej, ponieważ są szybkie, łatwe do wdrożenia i dają w większości przypadków bardzo podobny ranking zwierząt, jako modele bardziej zaawansowane.

4.9.3.1 Parametry genetyczne

Odziedziczalność najczęściej analizowanych schorzeń racic na podstawie danych z rutynowej korekty racic była ogólnie niska (Tabela 22¹), przy oszacowaniu modelem liniowym w zakresie od 0,01 do 0,14 a przy oszacowaniu modelem progowym w zakresie od 0,06 do 0,39. Dla cechy złożonej ogólny stan zdrowia racic (dowolna zmiana chorobowa) oszacowana odziedziczalność wahała się od 0,05 do 0,07 z modelu liniowego, a od 0,07 do 0,13 z modelu progowego.

Tabela 22. Zakres oszacowań odziedziczalności dla najczęstszych schorzeń racic (Heringstad i Egger-Danner i wsp., 2018).

Cecha	Model progowy	Model liniowy
Dermatitis digitalis/interdigitalis	0.09 - 0.20	0.01 - 0.11
Erozja rogu opuszek	0.09	0.03 - 0.07
Przerost skóry szpary międzypalcowej	0.19 - 0.39	0.01 - 0.14
Krwiak poduszki	0.07 - 0.09	0.02 - 0.08
Wrzód poduszki	0.07 - 0.18	0.01 - 0.12
Schorzenie linii białej	0.06 - 0.10	0.01 - 0.09

Oszacowane korelacje genetyczne w obrębie schorzeń racic wahały się od -0,40 do

¹Pochodzi z Heringstad i Egger-Danner i wsp., 2018

0,98 (tabela 23²). Największe korelacje genetyczne stwierdzono między krwakiem poszwy (SH), wrzodem podszwy (SU) a schorzeniem linii białej (WL) oraz między digital / interdigital dermatitis (DD / ID) a erozją rogu opuszek (HHE). Korelacje genetyczne między DD / ID i HHE z jednej strony i SH, SU lub WL z drugiej strony były w większości przypadków niskie.

Tabela 23. Zakres oszacowań korelacji genetycznych między digital i/lub interdigital dermatitis (DD/ID), erozją rogu opuszek (HHE), przerostem skóry szpary międzypalcowej (IH), krwakiem podszwy (SH), wrzodem podszwy (SU), oraz schorzeniem linii białej (WL) (z Heringstad i Egger-Danner i wsp., 2018).

	HHE	IH	SH	SU	WL
DD/ID	0.58 - 0.87	0.10 - 0.66	-0.15 - 0.12	-0.19 - 0.56	-0.33 - 0.08
HHE			-0.07 - 0.23	-0.05 - 0.50	0.22 - 0.36
IH			-0.40 - 0.13	-0.08 - 0.50	-0.35 - 0.34
SH				0.38 - 0.90	0.10 - 0.62
SU					0.01 - 0.98

4.9.3.2 Konsekwencje

Możliwe jest genetyczne doskonalenie zdrowia racic. Cechy te wykazują jednak niską odziedziczalność i rutynowe rejestrowanie na dużą skalę jest niezbędne do wiarygodnej oceny genetycznej. Korelacje genetyczne z cechami wskaźnikowymi, takimi jak pokrój racic i nóg, są niskie, więc bezpośrednia selekcja oparta na ocenie genetycznej opartej na danych z korekcji racic będzie najskuteczniejsza. Ponieważ kompleksowe rejestrowanie danych dotyczących korekcji racic jest wyzwaniem, zaleca się stosowanie innych bezpośrednich lub pośrednich informacji do oceny genetycznej, a także do zarządzania stadem.

² Pochodzi z Heringstad i Egger-Danner i wsp., 2018

4.10 Podsumowanie listy kontrolnej

Niniejsze wytyczne zawierają zalecenia dotyczące rejestrowania, sprawdzania poprawności, monitorowania i używania danych nt. zdrowia racic.

4.10.1 Rejestracja danych

Do rejestracji danych minimalnymi wymaganiami powinny być:

- Identyfikator zwierzęcia
- Identyfikator stada
- Zapis na poziomie zwierzęcia
- Data korekty racic

Identyfikator korektora jest wysoce zalecany, ale nieobowiązkowy (jest niezbędny do sprawdzania poprawności danych, ale jest również bardzo cenny przy korzystaniu z danych). Inne dodatkowe informacje jakie mogą być przydatne, to:

- Zapisywanie umiejscowienia schorzenia / zmiany chorobowej: noga (np. lewa przednia noga), racica (racica wewnętrzna lub zewnętrzna), pozycja (strefy racic)
- Rejestracja stopnia nasilenia: na przykład stadia łagodne, ciężkie, pośrednie dla DD

4.10.2 Sprawdzanie poprawności danych

W celu weryfikacji danych zdefiniowano dwa etapy: przesiewowe sprawdzanie danych i weryfikacja danych.

Przed wprowadzeniem danych do bazy danych informacje powinny być sprawdzane przesiewowo w celu zapewnienia kompletności i poprawności danych. Sprawdzenie powinno uwzględniać:

- Prawdliwość identyfikatora zwierzęcia
- Prawdliwość kodu schorzenia racic
- Prawdliwość daty
- Prawdliwość identyfikatora stada (zwierzę przypisane do gospodarstwa w dniu stwierdzenia schorzenia racic)
- Dodatkowe kryteria dla bardziej opcjonalnych zarejestrowanych informacji (np. oceny stopnia nasilenia w ramach zakresu)

Przed przeprowadzeniem dalszych analiz dane muszą zostać zweryfikowane aby

zapewnić, że dane są dopasowane do zamierzonego zastosowania. Dlatego kontrola zależy od celu użycia i źródeł danych.

4.10.3 Analiza genetyczna

Na potrzeby analiz genetycznych odnotowano kilka kryteriów edycji na każdym poziomie danych.

Na poziomie korektora:

- Minimalna liczba zapisów na korektora
- Sprawdzenie ciągłości dostarczonych danych przez korektora
- Obliczenie współczynników zachorowalności i ich zmienności na korektora - patrz także szkolenie korektorów racic
- Sprawdzenie wiarygodności, czy dane są generowane przez różne osoby

Na poziomie stada:

- Sprawdzenie prawidłowości stada (np. minimalny odsetek krów, u których przeprowadzono korektę)

Na poziomie zwierzęcia:

- Prawidłowość identyfikator zwierzęcia (patrz przesiewowe sprawdzenie danych)
- Sprawdzenie prawidłowości dodatkowych informacji

Na poziomie zapisu:

- Sprawdzenie nowych zmian chorobowych lub nowych przypadków

4.10.4 Analiza porównawcza

W przypadku analiz porównawczych należy zdefiniować kryteria edycji obliczeń w zależności od poziomu odniesienia (np. wielkość stada, rasa, system zarządzania itp.).

- Uwzględnione stada powinny charakteryzować się wysokim odsetkiem krów obecnych podczas korekty.
- Ważny okres obserwacji (np. z ciągłym rejestrowaniem danych, minimalny odsetek krów ze schorzeniami).
- Prawidłowość korektorów (np. ciągłe dostarczanie danych, minimalna ilość danych w okresie, opcjonalne dodatkowe kryteria).

4.10.5 Monitoring i szkolenie

Bardzo zalecane jest monitorowanie i szkolenie osób zbierających dane, aby osiągnąć spójny proces zbierania danych przez różne osoby i na przestrzeni czasu.

Analiza statystyczna powinna uwzględniać następujące obliczenia:

- Częstość występowania / wskaźnik zachorowalności na korektora.

- **Odziedziczalność:** odziedziczalność oszacowana na podstawie danych każdej osoby zbierającej dane może być użyta jako kryterium powtarzalności wyników w obrębie osób gromadzących dane, mimo że optymalna wartość nie jest jednością, ale zależy od prawdziwej odziedziczalności każdego schorzenia.
- **Korelacja genetyczna:** genetyczna korelacja między dwoma zbiorami danych może być wykorzystana jako miara powtarzalności między osobami zbierającymi dane, gdzie oczekuje się, że korelacja genetyczna między osobami zbierającymi dane wynosi jeden.

4.10.6 Wykorzystanie danych nt. zdrowia racic

Dane dotyczące stanu zdrowia racic na poziomie krów lub racic są wykorzystywane do zarządzania stadem, analiz porównawczych i analiz genetycznych.

W przypadku danych dotyczących zarządzania stadem w raportach nt. racic należy odpowiedzieć na następujące pytania:

- Czy status zdrowia racic się zmienił, czy nie?
- Czas (laktacja / sezon) zmiany?
- Które krowy są dotknięte zmianami?
- Czy gospodarstwa stwierdziły spełnienie celu korekty racic?

Analiza porównawcza jest użytecznym narzędziem, którego sukces zależy od zastosowania odpowiednich kluczowych parametrów i poziomów odniesienia.

Raporty z analizy porównawczej powinny być w stanie odpowiedzieć na następujące pytania:

- Jaki jest obecny wynik?
- Jaka jest pozycja w grupie odniesienia?

Genetyczne doskonalenie zdrowia racic jest możliwe, nawet jeśli cechy schorzeń racic wykazują niską odziedziczalność. Do rzetelnej oceny genetycznej bardzo potrzebna jest duża skala systemu rutynowej rejestracji danych dot. korekcji racic.

4.11 Podziękowania

Niniejszy dokument jest wynikiem prac grupy roboczej ICAR ds. Cech Funkcjonalnych (ICAR WGFT) wraz z międzynarodowymi ekspertami w dziedzinie racic. Członkowie ICAR WGFT w kolejności alfabetycznej:

- 1) Andrew John Bradley, Quality Milk Management Services, United Kingdom;
andrew.bradley@gmms.co.uk

- 2) Nouredine Charfeddine (Conafe, Spain) nouredine.charfeddine@conafe.com
- 3) John B. Cole, Animal Improvement Programs Laboratory, USA;
John.Cole@ARS.USDA.GOV
- 4) Christa Egger-Danner, ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Austria;
egger-danner@zuchtdata.at (chairperson)
- 5) Nicolas Gengler, Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège, Belgium;
nicolas.gengler@ulg.ac.be
- 6) Bjorg Heringstad, Department of Animal and Aquacultural Sciences / Geno ,
Norwegian University of Life Sciences, Norway; bjorg.heringstad@umb.no
- 7) Jennie Pryce, Agriculture Victoria and La Trobe University, Agribio Building, 5
Ring Road, Bundoora Victoria 3083, Australia; jennie.pryce@depi.vic.gov.au
- 8) Kathrin F. Stock, IT Solutions for Animal Production (vit), Verden, Germany;
Friederike.Katharina.Stock@vit.de

Byli wspierani przez następujących ekspertów ds. zdrowia racic (w kolejności alfabetycznej):

- 1) Maher Alsaaod, University of Bern, Vetsuisse Faculty, Clinic for Ruminants,
Switzerland; maher.alsaaod@vetsuisse.unibe.ch
- 2) Nick Bell, University of London, Royal Veterinary College, Hatfield,
Hertfordshire, United Kingdom; herdhealth@gmail.com
- 3) Johann Burgstaller, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria,
johann.Burgstaller@vetmeduni.ac.at
- 4) Nynne Capion, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark;
nyc@sund.ku.dk
- 5) Anne-Marie Christen, Valacta, Quebec, Canada; amchristen@valacta.com
- 6) Gerald Cramer, University of Minnesota, College of Veterinary Medicine, St.
Paul, Minnesota, USA; gccramer@umn.edu
- 7) Gerben de Jong , CRV The Netherlands, Gerben.de.Jong@crv4all.com
- 8) Dörte Döpfer, University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine,
Madison, USA; dopferd@vetmed.wisc.edu
- 9) Andrea Fiedler, veterinary practitioner, Munich, Germany; dr.andrea.fiedler@t-online.de
- 10) Terje Fjelddas, Norwegian University of Life Sciences, Norway;
Terje.fjeldaas@nmbu.no

- 11) Menno Holzhauer, GD Animal, Ruminants Health Department Health, Deventer, The Netherlands; m.holzhauer@gdvdieren.nl
- 12) Johann Kofler, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria; johann.kofler@vetmeduni.ac.at
- 13) Kerstin Müller, Freie Universität Berlin, Department of Veterinary Medicine, Clinic for Ruminants and Swine, Berlin, Germany; Kerstin-elisabeth.mueller@fu-berlin.de
- 14) Hini Ruottu, Faba, Finland , hini.routtu@faba.fi
- 15) Pia Nielsen, Seges, Denmark; pin@seges.dk
- 16) Ase Margrethe Sogstad, TINE, Norway; ase-margrethe.sogstad@tine.no
- 17) Gilles Thomas, Institut de l'Elevage, France; gilles.thomas@idele.fr

Grupa robocza docenia wartościowy wkład i wsparcie wszystkich autorów i współpracowników w Atlas Zdrowia Racic ICAR (Egger-Danner i wsp. 2015) oraz dokumentu przeglądowego: "Genetyka i zdrowie racic: możliwości doskonalenia zdrowia racic poprzez selekcje genetyczną", opublikowanego w Journal of Dairy Science (Heringstad and Egger-Danner i wsp. 2018)

Specjalne podziękowania dla Noureddine Charfeddine, która kierowała opracowaniem niniejszych wytycznych.

4.12 Literatura – Zdrowie racic

- 1) Aamand, G.P. 2006. Data collection and genetic evaluation of health traits in the Nordic countries. Page British Cattle Breeders Conference, Shrewsbury, UK.
- 2) Alsaad, M., C. Syring , M. Luternauer , M. G. Doherr and A. Steiner, 2015. Effect of routine claw trimming on claw temperature in dairy cows measured by infrared thermography. J. Dairy Sci. 98:2381-2388.
- 3) Beer, G., M. Alsaad, A. Starke, G. Schuepbach-Regula, H. Müller, P. Kohler, and A. Steiner. 2016. Use of extended characteristics of locomotion and feeding behavior for automated identification of lame dairy cows. PLOS ONE 11^0155796.
- 4) Bergsten, C. (2001). Laminitis: Causes, Risk Factors, and Prevention, Texas Animal Nutrition Council. <http://www.txanc.org/docs/BovineLaminitis.pdf>.
- 5) Berry, S.L., D.H. Read, R.L. Walker, and T.R. Famula. 2010. Clinical, histologic, and bacteriologic findings in dairy cows with digital dermatitis

- (footwarts) one month after topical treatment with lincomycin hydrochloride or oxytetracycline hydrochloride. J. Am. Vet. Med. Assoc. 237:555-560.
doi:10.2460/javma.237.5.555.
- 6) Bicalho, R.C., and G. Oikonomou. 2013. Control and prevention of lameness associated with claw lesions in dairy cows. Livest. Sci. 156:96-105.
doi:10.1016/j.livsci.2013.06.007.
 - 7) Bradley, A. J., J. E. Breen, C. D. Hudson, and M. J. Green. 2013. Benchmarking for health from the perspective of consultants. ICAR Technical Meeting Aarhus (Denmark), 29 - 31 May 2013.
<http://www.icar.org/index.php/icar-meetings-news/aarhus-2013>
 - 8) Christen, A.M., , C. Bergsten, J. Burgstaller, N. Capion, N. Charfeddine, J. Clarke, V. Daniel, D. Döpfer, A. Fiedler, T. Fjeldaas, B. Heringstad, G. Cramer ,J. Kofler, K. Mueller, P. Nielsen, E. Oakes ,C. Odegard, K. O'Driscoll, J. E. Pryce, A. Steiner, K.F. Stock, G. Thomas, K.Ulvshammar, M. Holzhauer, J. Cole, other ICAR WGFT members, and international claw health experts, and C. Egger-Danner. 2015. Recording of claw and foot disorders in dairy cattle: current role and prospects of the international harmonization initiative of ICAR. Page 157-166 in ICAR Technical Series no. 19 ICAR Technical Meeting, Krakow, Poland. International Committee for Animal Recording, Rome, Italy.
 - 9) Clarkson MJ, WB Faull, JW Hughes (1996): Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. Vet Rec 138: 563-567.
 - 10) Cook NB (2007): A guide to investigating a herd lameness problem.
<http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/A-guide-to- investigating-a-herd-lameness-problem/>
 - 11) Cramer, G. & C. Guard, 2011. Recommendations for the calculation of incidence rates for monitoring foot health. Proceedings of the 16th International Symposium & 8th Conference on Lameness in Ruminants, New Zealand.
 - 12) Cramer, G. 2018. Personal communication.
 - 13) Dopfer, 2009. Digital Dermatitis The dynamics of digital dermatitis in dairy cattle and the manageable state of disease. CanWest Conference October 17 - 20, 2009. <http://hoofhealth.ca/Dopfer.pdf>.
 - 14) Dohoo I., Martin W. and Stryhn H. 2009. Veterinary Epidemiologic research. 2nd Edition. Published by VER Inc. Canada.

- 15) Egger-Danner, C., B. Fuerst-Waltl, W. Obritzhauser, C. Fuerst, H. Schwarzenbacher, B. Grassauer, M. Mayerhofer, and A. Koeck. 2012. Recording of direct health traits in Austria—Experience report with emphasis on aspects of availability for breeding purposes. *J. Dairy Sci.* 95:2765-2777. doi:10.3168/jds.2011-4876.
- 16) Egger-Danner, C., P. Nielsen, A. Fiedler, A. Müller, T. Fjeldaas, D. Döpfer, V. Daniel, C. Bergsten, G. Cramer, A.-M. Christen, K.F. Stock, G. Thomas, M. Holzhauser, A. Steiner, J. Clarke, N. Capion, N. Charfeddine, J.E. Pryce, E. Oakes, J. Burgstaller, B. Heringstad, C. Odegård, J. Kofler, F. Egger, and J.B. Cole. 2015. ICAR Claw Health Atlas. ICAR Technical Series. No. 18. International Committee for Animal Recording, Rome, Italy.
- 17) Egger-Danner, C., A. Koeck, J. Kofler, J. Burgstaller, F. Steininger, C. Fuerst, and B. Fürst- Waltl. 2017. Evaluation of different data sources for genetic improvement of claw health in Austrian Fleckvieh (Simmental) and Brown Swiss cattle. Proceedings of the 19th International Symposium and 11th International Conference on Lameness in Ruminants, 6-9 Sep, 2017, Munich, Germany.
- 18) Flower, F.C., and D.M. Weary. 2006. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *J. Dairy Sci.* 89:139-146. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72077-X.
- 19) Fuerst-Waltl, B., C. Fuerst, and C. Egger-Danner. 2012. Claw health diagnoses in the routine health monitoring system of Austrian Fleckvieh cattle. Page in Book of Abstracts of the 63rd Annual Meeting of the Association of European Animal Production. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, Bratislava, Slovakia
- 20) Gaddis, K.L.P., J.B. Cole, J.S. Clay, and C. Maltecca. 2014. Genomic selection for producer- recorded health event data in US dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 97:3190-3199. doi:10.3168/jds.2013-7543.
- 21) Häggman, J., and J. Juga. 2013. Genetic parameters for hoof disorders and feet and leg conformation traits in Finnish Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 96:3319-3325. doi:10.3168/jds.2012-6334.
- 22) Heringstad, B., C. Egger-Danner, N. Charfeddine, J.E. Pryce, K.F. Stock, J. Kofler, A.M. Sogstad, M. Holzhauser, A. Fiedler, K. Müller, P. Nielsen, G. Thomas, N. Gengler, G. de Jong, C. Odegard, F. Machioldi, F. Miglior, M. Alsaaod and

- JB. Cole. 2018. Invited review: Genetics and claw health: Opportunities to enhance claw health by genetic selection. J. Dairy Sci. TBC: 1-21 <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13531>.
- 23)Holzhauer M., Hardenberg C., Bartels C., Frankena K. Herd- and cow-level prevalence of digital dermatitis in the Netherlands and associated factors. J. Dairy Sci. 2006; 89: 580-588.
- 24)Johansson, K., J.-Å. Eriksson, U.S. Nielsen, J. Pösö, and G.P. Aamand. 2011. Genetic evaluation of claw health in Denmark, Finland and Sweden. Interbull Bull. 44:224-228.
- 25)Koeck, A., S. Loker, F. Miglior, D.F. Kelton, J. Jamrozik, and F.S. Schenkel. 2014. Genetic relationships of clinical mastitis, cystic ovaries, and lameness with milk yield and somatic cell score in first-lactation Canadian Holsteins. J. Dairy Sci. 97:5806-5813. doi:10.3168/jds.2013- 7785.
- 26)Koeck, A., B. Fuerst-Waltl, F. Steininger , and C. Egger-Danner. 2016. Genetic parameters for body weight, body condition score and lameness in Austrian dairy cows. Interbull Bulletin, 2016.
- 27)Koenig, S., A.R. Sharifi, H. Wentrot, D. Landmann, M. Eise, and H. Simianer. 2005. Genetic parameters of claw and foot disorders estimated with logistic models. J. Dairy Sci. 88:33163325. doi:10.3168/jds.S0022-0302(05)73015-0.
- 28)Koenig, S., and H.H. Swalve. 2006. Modellkalkulationen zu züchterischen Möglichkeiten auf Klauengesundheit beim Milchrind. Züchtungskunde 78:345-356.
- 29)Kofler, J., J.A. Hangl, R. Pesenhofer, and G. Landl. 2011. Evaluation of claw health in heifers in seven dairy farms using a digital claw trimming protocol and claw data analysis system. Berl Münch Tierärztl Wochenschr 124:272-281.
- 30)Kofler, J., 2013. Computerised claw trimming database programs as the basis for monitoring hoof health in dairy herds. Veterinary Journal 198, 358-361.
- 31)Mülling CKW., L. Green, Z. Barker, J. Scaife, J. Amory, M. Speijers. 2005. Risk factors associated with foot lameness in dairy cattle and a suggested approach for lameness reduction. World Buiatrics Congress, Nice, France.
- 32)Nechanitzky, K., A. Starke, B. Vidondo, H. Müller, M. Reckardt, K. Friedli, and A. Steiner. 2016. Analysis of behavioral changes in dairy cows associated with claw horn lesions. J. Dairy Sci. 99:2904-2914. doi:i0.3i68/jds.20i5-i0i09.

- 33)Nielsen, P. 20i4. Claw health data - recording and usage in Denmark. Page in ICAR Technical Series no. i8 39th ICAR Biennial Session. International Committee for Animal Recording, Rome, Italy, Berlin, Germany.
- 34)Odegård, C., M. Svendsen, and B. Heringstad. 20i3. Genetic analyses of claw health in Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.* 96:7274-7283. doi:i0.3i68/jds.20i2-6509.
- 35)Odegård, C., M. Svendsen, and B. Heringstad. 20i4. Genetic correlations between claw health and feet and leg conformation in Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.* 97:4522-4529. doi:i0.3i68/jds.20i3-7837.
- 36)Odegård, C., M. Svendsen, and B. Heringstad. 20i5. Foot and leg conformation traits have a small effect on genomic predictions of claw disorders in Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.* 98:4i39-4i47. doi:i0.3i68/jds.20i4-9i86.
- 37)Osterås, O., H. Solbu, A.O. Refsdal, T. Roalkvam, O. Filseth, and A. Minsaas. 2007. Results and evaluation of thirty years of health recordings in the Norwegian dairy cattle population. *J. Dairy Sci.* 90:4483-4497. doi:i0.3i68/jds.2007-0030.
- 38)Pérez-Cabal, M.A., and N. Charfeddine. 20i5. Models for genetic evaluations of claw health traits in Spanish dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 98: 8i86-8i94. doi:i0.3i68/jds.20i5-9562.
- 39)Somers J., Frankena K., Noordhuizen-Stassen E., Metz J. 2005. Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Prev. Vet. Med.* 7i: ii-2i.
- 40)Sprecher, D.J., D.E. Hostetler, and J.B. Kaneene. i997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47:ii79- H87. doi:i0.i0i6/S0093-69iX(97)00098-8.
- 41)Tadich, N., E. Flor, and L. Green. 20i0. Associations between hoof lesions and locomotion score in i098 unsound dairy cows. *Vet. J.* i84:60-65. doi:i0.i0i6/j.tvjl.2009.0i.005.
- 42)Tomlinson, D.J., C.H. Mülling, and T.M. Fakler. 2004. Invited Review: Formation of keratins in the bovine claw: roles of hormones, minerals, and vitamins in functional claw integrity. *J. Dairy Sci.* 87:797-809. doi:i0.3i68/jds.S0022-0302(04)73223-3Van der Linde, C., G. de Jong, E.P.C. Koenen, and H. Eding. 20i0. Claw health index for Dutch dairy cattle based on

- claw trimming and conformation data. *J. Dairy Sci.* 93:4883-4891.
doi:i0.3i68/jds.20i0-3i83.
- 43) Van der Spek, D., J.A.M. van Arendonk, A.A.A. Vallée, and H. Bovenhuis. 20i3. Genetic parameters for claw disorders and the effect of preselecting cows for trimming. *J. Dairy Sci.* 96:6070-6078. doi:i0.3i68/jds.20i3-6833.
- 44) Van der Waaij, E.H., M. Holzhauer, E. Ellen, C. Kamphuis, and G. de Jong. 2005. Genetic parameters for claw disorders in Dutch dairy cattle and correlations with conformation traits. *J. Dairy Sci.* 88:3672-3678. doi:i0.3i68/jds.S0022-0302(05)73053-8.
- 45) Van Pelt, M.L. 20i5. Implementation of a claw health index in The Netherlands. Page Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, Salzburg, Austria.
- 46) Veerkamp, R.F., Gerritsen, C. L. M., Koenen, E. P. C. , Hamoen, A., and De Jong, G. 2002. Evaluation of Classifiers that Score Linear Type Traits and Body Condition Score Using Common Sires. *J. Dairy Sci.* 85:976-983
- 47) Von Keyserlingk, M.A.G., Barrientos, A., Ito, K., Galo, E., and Weary, D.M. 20i2. Benchmarking cow comfort on North American freestall dairies: Lameness, leg injuries, lying time, facility design, and management for high-producing Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* 95:7399-7408.

4.13 Załącznik 1: Czynniki ryzyka dla schorzeń racic

Schorzenia racic mają wieloczynnikową etiologię, w której czynnikami ryzyka ich występowania mogą być niedoskonałości w systemach utrzymania i warunkach hodowli, dieta, higiena, zarządzanie korekcją racic, niewystarczająca jakość rogu (z jakichkolwiek powodów), jak również narażenie na czynniki zakaźne i zatrucia niektórymi minerałami (Clarkson et al., 1996; Bergsten, 2001; van der Linde et al., 2010; Zinpro Corporation, 2014). Podsumowanie głównych czynników ryzyka związanych z krową i związanych z gospodarstwem w przypadku zakaźnych i niezakaźnych schorzeń racic zestawiono w tabeli 24³.

Podobnie jak w przypadku innych schorzeń, najbardziej krytycznym okresem występowania schorzeń racic jest okres okołoporodowy; dlatego, oprócz ogólnej poprawy środowiska krowy, optymalizacja okresu przejściowego może być postrzegana jako ważny czynnik zapobiegawczy.

Głównym czynnikiem ryzyka dla racic i nóg jest rodzaj powierzchni, na której krowy leżą lub po której chodzą (Somers et al., 2003). Większość systemów w Europie i Ameryce Północnej ma przedłużone na cały rok okresy, w których bydło jest zamknięte w pomieszczeniach, często na betonie lub ruszcie i karmione paszą konserwowaną. Jeśli bydło nie ma wystarczająco dużo miejsca do spania, chodzenia i poruszania się swobodnie, dłuższe okresy przebywania negatywnie wpływają na zdrowie racic. Systemy utrzymania, które nie pozwalają na właściwe uwzględnienie statusu społecznego z powodu zbyt dużej liczby zwierząt w stadzie lub zbyt wąskich ścieżek spacerowych albo zbyt małej liczby niewygodnych legowisk, zwiększają ryzyko schorzeń racic (Holzhauer et al., 2006; Fiedler, 2015). Różne role czynników ryzyka w ścieżkach, które prowadzą do specyficznej patologii racic, mogą wyjaśnić, dlaczego zgłaszano mniejszą częstość występowania zmian racic u krów trzymanyh na stanowiskach uwięziowych niż u tych, które przebywały w oborach wolnostanowiskowych (Cramer et al., 2008). Niedostateczna higiena w gospodarstwie, jak również kontakt krów z różnych stad, zwiększają ryzyko wystąpienia schorzeń racic związanych z infekcjami takimi jak DD. Powtarzający się kontakt z czynnikami zakaźnymi może również przyczyniać się do niejednokrotnie mniejszej częstości występowania schorzeń racic u krów z dostępem do pastwiska

³ Mulling i wsp. 2006, Palmer i wsp. 2015, Barker i wsp. 2009

niż bez dostępu do niego: Regularne przechodzenie ścieżkami i zbyt mały rozmiar pastwisk wiążą się z ryzykiem zakażenia krzyżowego, podczas gdy możliwość swobodnego przemieszczania się na naturalnym podłożu powinno ogólnie wpływać korzystnie na zdrowie racic.

Niektóre rodzaje schorzeń racic są związane z składem diety. Racje pokarmowe o wysokim poziomie łatwo przyswajalnych węglowodanów i wysoki procent białka wraz z niskim poziomem błonnika mogą powodować zaburzenie trawienia i zwiększone ryzyko schorzeń racic.

Na występowanie schorzeń racic wpływa również genetyka, z pewną zmiennością między poszczególnymi schorzeniami. Dlatego, oprócz poprawy zarządzania i żywienia, hodowla w kierunku doskonalenia zdrowia racic jest ważnym sposobem stabilizacji i poprawy zdrowia racic. Zabiegi hodowlane mają potencjał do osiągnięcia zrównoważonego postępu, jeżeli wystarczająco dużo uwagi zostanie poświęcone tym cechom w celu hodowlanym i programie hodowlanym.

Tabela 24. Czynniki ryzyka i związane z nimi schorzenia racic (Mulling i wsp. 2006, Palmer i wsp. 2015, Barker i wsp. 2009).

Rodzaj schorzenia	Czynniki ryzyka		Czynniki zapobiegawcze i ryzyka	Powiązane schorzenia
Schorzenia zakaźne	Czynniki związane z krową	Wycielenie	W okolicy wycielenia krowy cierpią na stres i depresję układu odpornościowego, które sprzyjają rozprzestrzenianiu się chorób zakaźnych. Młode zwierzęta są najbardziej zagrożone, ponieważ mają słabiej rozwinięty system odpornościowy . Krowy rasy holsztyńsko-fryzyjskiej są bardziej wrażliwe niż inne rasy . Indywidualną odpowiedź odpornościową opisano jako czynnik zapobiegający chorobom zakaźnym	Dermatitis digitalis Ropowica międzypalcowa Erozja rogu opuszek Dermatitis interdigitalis
		Wiek Rasa System odpornościowy		
	Czynniki związane z gospodarstwem	Komfort krowy Kształt stanowiska Wielkość kojca Pojemność hali udojowej	Komfort krowy maksymalizuje czas leżenia i zmniejsza stres. Zmniejsza również kontakt z obornikiem. Dobra konstrukcja stanowiska ułatwia proces czyszczenia.	Dermatitis digitalis Ropowica międzypalcowa Erozja rogu opuszek Dermatitis interdigitalis
		Higiena krowy Suche środowisko Środowisko bez gnojowicy	Czystość zmniejsza kontakt między patogenem a gospodarzem. Zapobiega wprowadzaniu zakaźnych patogenów	Dermatitis digitalis Erozja rogu opuszek Dermatitis interdigitalis
		System utrzymania Dostęp do pastwiska Okólnik ze słomą	Dostęp do pastwiska lub okólnika ze słomą zmniejsza choroby zakaźne i przyspiesza proces gojenia	Dermatitis digitalis Erozja rogu opuszek Dermatitis interdigitalis
		Dieta	Dieta wpływa na układ odpornościowy głównie przy wczesnym wycieleniu	Dermatitis digitalis Ropowica międzypalcowa Erozja rogu opuszek Dermatitis interdigitalis
		Właściwa procedura kąpieli racic	kąpiel stóp wspomaga zapobieganiu pierwotnej infekcji i ogranicza rozwój powikłań	Dermatitis digitalis Erozja rogu opuszek Dermatitis interdigitalis

Rodzaj schorzenia	Czynniki ryzyka		Czynniki zapobiegawcze i ryzyka	Powiązane schorzenia
Schorzenia niezakaźne	Czynniki związane z krową	Wycielenie Wiek Rasa	Zakłócenia wzrostu rogu w okresie wycielenia, co może prowadzić do złej jakości formowania rogu	Krwiak podeszwy Wklęśta ściana dorsalna Wrzód podeszwy
	Czynniki związane z gospodarstwem	Komfort krowy	Zmniejsza zużycie podeszwy	Wrzód podeszwy
		Maksymalizacja czasu leżenia	Zmniejsza nacisk na stopy.	Obrażenia / obrzęk stawu skokowego
		Wygodna powierzchnia do leżenia	Zmniejsza uszkodzenia wyrostków kostnych	Schorzenie linii białej
		System utrzymania	Uwiązane zwierzęta wykazują mniej zmian chorobowych rogu niż te w oborach wolnostanowiskowych. Obory wolnostanowiskowe oznaczają duże odległości pomiędzy stanowiskami, stacjami do karmienia i picia oraz dojarni. Dobry projekt i dobre powierzchnie do chodzenia mogą być czynnikiem łagodzącym	Schorzenie linii białej
		System podłóg	Nierówne i szorstkie powierzchnie do chodzenia i stania prowadzą do nadmiernego zużycia, a zbyt gładkie powierzchnie prowadzą do poślizgu.	Wrzód podeszwy
		Powierzchnie do chodzenia i stania	Wykazano, że betonowa podłoga zwiększa schorzenia rogu racic. Gumowane nawierzchnie na alejkach paszowych zostały udowodnione jako środki zapobiegawcze.	Owrzodzenie piętki Podwójna podeszwa Szczelina rozpadlina Schorzenie linii białej
		Integracja społeczna i fizyczna jałówek i krów zasuszonych	Zmniejsza ruchy obronne. Zapobiega konfrontacji między krowami. Zmniejsza okresy stania. Poprawia zachowania związane z jedzeniem i piciem	Schorzenie linii białej

Rodzaj schorzenia	Czynniki ryzyka	Czynniki zapobiegawcze i ryzyka	Powiązane schorzenia
	Przemieszczanie krów w gospodarstwie Dobre trasy wokół budynkówNa pastwisko Do pożywienia	Pozwala krowie wyrażać normalny chód Zmniejsza ruchy obronne od ludzi, aby uniknąć konfrontacji Zmniejsza czasy oczekiwania Poprawia zachowania związane z jedzeniem i piciem	Schorzenie linii białej Wrzód podeszwy
	Dieta Makroelementy Mikroelementy	Nie tylko skład diety, ale także sposób jej przygotowania i karmienia. Zmniejszenie kwasicy żwacza oraz niedoborów i nadmiarów makroelementów i mikroelementów poprawia jakość i integralność rogu racic.	Krwiak podeszwy Wklęsła ściana dorsalna Schorzenie linii białej Wrzód podeszwy
	Prawidłowa rutynowa profesjonalna funkcjonalna zapobiegawcza korekcja racic	Koryguje nieprawidłowy wzrost rogu racic Zapobiega nadmiernemu/nienormalnemu zużyciu Zapobiega obszarom głębokiego rogu podeszwy Przerywa błędne koło zwiększonej produkcji róg Równoważy ciężar umieszczony na bocznej i wewnętrznej racicy Unika dużego obciążenia zlokalizowanych obszarów podeszwy	Krwiak podeszwy Wklęsła ściana dorsalna Szczelina lub rozpadlina Schorzenie linii białej Wrzód podeszwy

4.14 Załącznik 2: Częstotliwość występowania schorzeń racic dla różnych ras w kilku krajach

Tabela 25 przedstawia częstotliwość występowania schorzeń racic obliczonych w różnych krajach w 2015 r. W Finlandii częstotliwość występowania jest obliczana dla rasy Ayrshire i Holstein, natomiast w Holandii oblicza się parametry, rozróżniając krowy w pierwszej laktacji i wieloródki. Częstotliwość występowania ukazuje dużą różnorodność między krajami i ilustruje niektóre problemy związane z porównaniem stad. Różnice te można wyjaśnić kilkoma przyczynami: po pierwsze, różnicami w poziomie raportowania w przypadku niektórych schorzeń, w rzeczywistości w tym samym kraju, w którym sposób rejestracji może być inny w przypadku korektorów lub praktyków. Po drugie, definicja schorzeń racic może nie być całkowicie taka sama. Po trzecie, różnice odsetka krów rekrutowanych do korekcji. Wreszcie, systemy utrzymania i warunki pogodowe w tych krajach są różne.

Tabela 25. Roczna częstotliwość występowania schorzeń racic obliczona dla różnych krajów i dla różnych ras oraz grup krów.

		DANIA	FINLANDIA	FRANCJA	HOLANDIA	HISZPANIA	SZWECJA
1	Przerost skóry szpary międzypalcowej (IH)	6.0	AY: 1.5. HOL: 2.4	11.7	COWS:6.0;HF:2.5	0.22	4.1
2	Asymetryczne racice (AC)	1.7	AY: 0.1. HOL: 0.0				3.9
3	Racice skręcone/ korkociągowe (CC)	0.8	AY: 8.6. HOL: 6.3	3			1.7
4	Wklęsła ściana dorsalna (CD)	0.0		2.9		0.76	
5	Digital Dermatitis (DD)	20.1	AY: 0.8. HOL: 1.3	29.8	COWS:21.0;HF:23.5	9.42	4.1
6	Podwójna podeszwa (DS)	4.3	AY: 1.4. HOL: 1.8	4.6			2.2
7	Szczelina lub rozpadlina (HF)			2.2			
8	Szczelina racicy (HFV)						
9	Rozpadlina (HFH)						
10	Szczelina racicy (HFA)						
11	Erozja rogu opuszek (HHE)	10.8	AY: 10.2. HOL: 11.4	54.5			17.2
12	Interdigital Dermatitis (ID)	2.3	AY: 1.5. HOL: 2.5	1.41	COWS:17.8;HF:10.6		6.9
13	Ropowica międzypalcowa (IP)	0.2	AY: 0.4. HOL: 0.4	0.7		0.75	0.2
14	Racice nożycowe (SC)	0.7	AY: 0.1. HOL: 0.4				
15	Krwiak podeszwy (SH)	20.1	AY: 16.4. HOL: 19.8		COWS:24.2;HF:23.2		17.8
16	Rozlana postać krwiaka podeszwy (SHD)			43.5			
17	Ograniczona postać krwiaka podeszwy (SHC)			16.2			
18	Wrzód podeszwy (SU)	6.1	AY: 3.0. HOL: 5.7	5.8	COWS:10.7;HF:4.0	12.87	4.8
19	Typowy wrzód podeszwy (SUTY)						
20	Wrzód opuszki (SUB)						
21	Wrzód kości racicowej (SUTO)		AY: 0.1. HOL: 0.2				0.1
22	Martwica kości racicowej (TN)	0.7		1.8			
23	Obrzęk korony i/lub opuszki (SW)						
24	Cienka podeszwa (TS)						
25	Schorzenie linii białej (WLD)			15.1	COWS:21.0;HF:12.9	8.85	
26	Ściana oddzielona (WLF)	8.2	AY: 10.1. HOL: 13.1				2.2
27	Ropień linii białej (WLA)	2.5	AY: 1.0. HOL: 1.5				0.4
	Wszystkie zmiany chorobowe				COWS:61.9; HF:43.4	30.51	

5 Kulawizna u bydła mlecznego

5.1 O niniejszych wytycznych

Wytyczne dotyczące rejestrowania kulawizny u bydła mlecznego zawierają przegląd najczęstszych systemów oceny punktowej/punktacji i rejestracji kulawizny u krów mlecznych. Są ważnym składnikiem strategii kontroli kulawizny w gospodarstwach mlecznych. Ocena punktowa kulawizny, jeśli jest stosowana regularnie, umożliwia wykrywanie i leczenie kulejących osobników we wczesnym stadium choroby. Zebrane dane można wykorzystać do oceny strategii kontroli kulawizny stada i dostarczenia informacji do dalszych analiz i badań. Wytyczne zawierają uwagi i zalecenia dotyczące ulepszanego rejestrowania kulawizny w kontekście programu zarządzania zdrowiem stada, dobrostanu zwierząt, testów porównawczych i oceny genetycznej.

5.2 Terminologia

W niniejszym dokumencie zostanie wykorzystana ocena punktowa kulawizny. Inne terminy, takie jak ocena lokomocji, ocena mobilności, zachowanie w czasie chodu lub ocena chodu, są stosowane dla podobnych cech. Różnią się one od punktacji lokomocji, o której mowa w „Wytycznych ICAR dotyczących oceny pokroju”, które znajdują się [tutaj](#) na stronie internetowej ICAR.

5.3 Zalecenia dotyczące praktyk prowadzenia oceny kulawizny

SYSTEM: System skali pięciopunktowej (od 1 do 5), który uwzględnia różne aspekty postawy i chodu (wygięty łuk grzbietu, karku albo brak śladu obciążania kończyn świadczących o kulawiznie) - Tabela 26.

UŻYTKOWNICY: Hodowcy bydła mlecznego, weterynarze, korektorzy racic, doradcy mleczarni i pracownicy gospodarstw.

ILE: Jeżeli krowy są trzymane w kojcach, liczba zwierząt wybranych do oceny powinna być proporcjonalna do liczby krów w każdym kójcu. Strategia wybierania próby polegałaby na ocenie krów od połowy przeprowadzonego doju; liczba jest związana z rozmiarem stada. W przypadku dużych stad na pastwiskach zaleca się, aby jako badanie przesiewowe oceniono ostatnich 200 krów.

JAK: Oceniać kulawiznę na płaskiej, twardej i nieśliskiej powierzchni, na której

oczekuje się, że krowy będą chodzić normalnie lub dobrze. Podczas gdy krowy idą, osoba oceniająca powinna patrzeć na zwierzęta z boku. Krowy nie mogą być oceniane podczas zawracania. Zwierzęta, które mają zostać ocenione, powinny być wybierane losowo.

KIEDY: Ocena krów po doju to najlepszy czas na ocenę kulawizny. Warunki środowiskowe powinny być możliwie spokojne, aby umożliwić krowom chodzenie w normalny sposób.

JAK CZĘSTO:

Na potrzeby zarządzania stadem:

- Optymalnie, co dwa tygodnie, co najmniej raz w miesiącu;
- W celu wczesnego wykrycia problemów zdrowotnych racic: zaleca się co tydzień lub co dwa tygodnie;
- Jeśli comiesięczna ocena nie jest możliwa i jeśli nie odbywa się rutynowe przycinanie racic: podczas zasuszenia i na początku laktacji.

W celu oceny genetycznej:

- Jeśli to możliwe, wykorzystanie danych zebranych w celu zarządzania stadem (pojedynczy lub wielokrotny zapis dla każdej krowy i laktacji).

KNOW-HOW: Potrzebne są krótkie teoretyczne instrukcje dotyczące opisu pięciu kategorii kulawizny i praktyczne szkolenie podstawowe. Zdecydowanie zaleca się coroczne szkolenie osób prowadzących ocenę.

Tabela 26. Zalecane standardy prowadzenia oceny kulawizny ⁴

Punktacja kulawizny		Opis	Kryteria behawioralne
Stojąca	Chodząca		
1 - Normalna		Krowa stoi i chodzi z płaską postawą grzbietu. Gładki i płynny ruch, chód jest normalny.	- Nacisk na wszystkie nogi jest taki sam - Stawy zginają się swobodnie - Uniesienie głowy pozostaje stabilne podczas ruchu zwierzęcia
			
2 – Lekko kulejąca		Krowa stoi z wyprostowanym grzbietem, ale podczas chodzenia rozwija pozycję wygiętą w łuk. Możliwość swobodnego poruszania się nie jest zmniejszona.	- Nacisk na wszystkie nogi jest taki sam. - Stawy lekko sztywne. Głowa pozostaje stabilna
			
3 - Umiarkowanie kulejąca		Postawa wygięta w łuk jest widoczna zarówno podczas stania, jak i chodzenia. Chód jest zaburzony i najlepiej opisać go jako krótkie kroki jedną lub więcej kończynami. Zdolność do poruszania się, ale zdolność swobodnego poruszania się jest ograniczona.	- Nieznaczne utykanie można rozpoznać w jednej kończynie, ale kulawizna jest często dwustronna - Stawy wykazują oznaki sztywności, ale nie ograniczają swobody ruchów - Krótsze kroki. - Głowa pozostaje stabilna
			
4 - Kuleje		Postawa wygięta w łuk jest zawsze widoczna, a chód najlepiej opisywać jako jeden celowy krok na raz. Krowa preferuje jedną lub więcej kończyn / stóp. Zdolność do swobodnego poruszania się jest oczywiście zmniejszona.	- Niechętnie obciąża co najmniej jedną kończynę, ale nadal używa tej kończyny w ruchu - Kroki są niepewne i świadome, a stawy sztywne - Delikatnie porusza głową, gdy zwierzę porusza się zgodnie z bólem kończyny / kopyta podczas dotykania ziemi
			

Punktacja kulawizny		Opis	Kryteria behawioralne
Stojąca	Chodząca		
5 – Bardzo kuleje		Krowa dodatkowo wykazuje niezdolność lub skrajną niechęć do noszenia ciężaru na co najmniej jednej kończynie / stopie. Możliwość poruszania się jest poważnie ograniczona. Należy energicznie zachęcać do stania i / lub poruszania się.	• Ekstremalne wygięcie w łuk podczas stania i chodzenia • Oczywista sztywność stawu charakteryzująca się brakiem zgięcia stawu z bardzo niepewnym i celowym krokiem • Jeden lub więcej kroków wyraźnie skróconych • Głowa oczywiście kołysze się, gdy obolała kończyna / kopyto styka się z ziemią
			

⁴:Ref.: Sprecher et al. 1997 / Source of the pictures: Zinpro First Step®: Dairy Lameness Assessment and Prevention Program.

5.4 Wprowadzenie

Choroby lokomotoryczne powodujące kulawiznę są powszechnie uznawane za jeden z najpoważniejszych problemów dobrostanu bydła mlecznego i stanowią znaczne koszty dla hodowców bydła mlecznego (von Keyserlingk *et al.*, 2009). Kulawizna wskazuje na ból lub dyskomfort podczas poruszania się i charakteryzuje się zmianą chodu lub nieregularnością chodu. Kulawizna jest najczęściej spowodowana zaburzeniami racic i / lub nóg, odzwierciedlającymi próbę zmniejszenia przez zwierzęcia ciężaru na dotkniętej tym kończynie (kończyn). Dlatego kulawizna jest uważana za wskaźnik leżącego u jej podstaw problemu, który często powoduje ból (Flower and Weary, 2009). Kulawizny są związane z mniejszym poborem suchej masy, zaburzoną produkcją mleka i reprodukcją i mogą prowadzić do wczesnego brakowania. W ten sposób, zmniejszając mobilność krowy, wpływa to na ogólny stan zdrowia i dobrostanu.

Większość przypadków kulawizny u bydła mlecznego jest związana ze zmianami racic, zakaźnymi lub niezakaźnymi (Toussaint Raven, 1978), które wywołują ból. Według Green i in. (2002), 80–90% przyczyn kulawizny u bydła znajduje się w dolnej części kończyny. Choroby racic występują najczęściej w pierwszych 3-5 miesiącach po porodzie. W stadach mlecznych w Ameryce Północnej głównymi przyczynami kulawizny są wrzody podeszwy (SU), choroba białej linii, wrzody ściany i podeszwy (TU), dermatitis digitalis, zanokcica (foot rot) i cienkie podeszwy (Bicalho *et al.*, 2007; Sanders *et al.*, 2009; DeFrain *et al.*, 2013).

W badaniu terenowym przeprowadzonym w 2013 i 2014 r. przez University of Calgary, Kanada, weterynarze sprawdzili związek między zmianami racic a kulawizną w 10 gospodarstwach mlecznych (Douglas, Solano i in., 2019). Wyniki wykazały, że średnio 20% krów było kulawych. Uszkodzenie występowało u 94% wszystkich kulawych krów i u 84% krów niekulających. Krowa ze zmianą chorobową była prawie trzykrotnie bardziej ułomna niż krowa bez takich zmian. Wyniki sugerują, że krowa z owrzodzeniem podeszwy lub zmianą białej linii była 12 do 13 razy bardziej prawdopodobna, że zostanie zidentyfikowana jako kulejąca, podczas gdy krowa z dermatitis digitalis (DD) trzykrotnie częściej została zidentyfikowana jako kulejąca. Fakt, że mija od sześciu do ośmiu tygodni, zanim uszkodzenie tworzywa stanie się

widoczne przy jedynym rogu wyjaśnia niską korelację między obecnością zmiany a wykrywaniem kulawizny. W tym badaniu 84% krów nie mających oznak kulawizny wykazuje uszkodzenie, które naraża je na większe ryzyko kulawizny.

Rodzaj zmiany wpływa w różny sposób na kulawiznę; krowy z owrzodzeniem podeszwy lub zmianą białej linii mają większe szanse na identyfikację jako kulawe niż te z DD. Z tego powodu rejestrowanie zmian racic podczas korekcji byłoby optymalną praktyką monitorowania i zapobiegania poważniejszym chorobom racic lub zaburzeniom kończyn.

W związku z tym skuteczne są metody zapobiegania, takie jak częsta ocena punktowa kulawizny w celu:

- Wczesnego wykrycia zmian racic oraz zaburzeń stóp i nóg;
- Monitorowania rozpowszechnienia kulawizny;
- Porównania częstości i nasilenia kulawizny między stadami;
- Znajdowania poszczególnych krów, które wymagają korekcji racic.

Inne potencjalne schorzenia powodujące kulawiznę obejmują zaburzenia stawów (np. zapalenie stawów, artroza, zwichnięcie), choroby mięśni i ścięgien (np. zapalenie mięśni, zapalenie ścięgien) oraz choroby neurologiczne (np. zapalenie nerwu, porażenie). Genetyka może odgrywać rolę w występowaniu kulawizny poprzez skłonność do wyżej wymienionych zaburzeń lub wad rozwojowych, takich jak skręcone racice lub podobne deformacje.

Środowisko, takie jak warunki utrzymania krów, w tym rodzaj podłogi i praktyki zarządzania stadem mogą zwiększać ryzyko kulawizny (Solano i in., 2015). W Australii i Nowej Zelandii, gdzie produkcja mleka opiera się głównie na pastwiskach, krowy mogą często chodzić kilka kilometrów i stać kilka godzin dziennie na zatłoczonym betonowym placu, czekając na dój. Ciągłe obawy budzi możliwość kulawizny, która może negatywnie wpłynąć na dobrostan zwierząt (Beggs and al, 2019). Nacisk wywierany podczas schodzenia do hali udojowej i na podwórku z powodu nadmiernego / niewłaściwego użycia bramy pomocniczej może powodować kulawiznę. Krowy powinny być pozostawione we własnym tempie, aby przejść do hali udojowej i oddalić się od niej, a tylna brama powinna być używana tylko do wypełnienia przestrzeni na podwórku - nie do przepychania krów.

Czynniki ryzyka najczęściej związane z kulawizną to:

- Chodzenie i stanie na betonie, szczególnie mokrym i nierównym;
- Chodzenie na duże odległości po powierzchniach złych do chodzenia;
- Niedostatek lub brak odpowiedniej ściółki i zła higiena;
- Źle zaprojektowane stanowiska;
- Przepełnione kojce;
- Nacisk wywierany podczas chodzenia do hali udojowej i wychodzenia z niej oraz nieprawidłowe użycie bramki pomocniczej;
- Przepełnione kojce i mały ruch krów;
- Rzadkie i / lub nieprawidłowe przycinanie racic;
- Niewystarczające monitorowanie, które powoduje późne wykrycie krów wymagających dodatkowej opieki;
- Słabe zarządzanie, szczególnie podczas przepędzania krów;
- Niewystarczająca kondycja ciała (<2; Randall i in., 2015 / W celach informacyjnych, patrz część 5 Wytycznych ICAR dotycząca oceny pokroju);
- Laktacja;
- Zagrożenia fizyczne.

Zapobieganie kulawiznie pomaga zoptymalizować produkcję mleka, poprawia wskaźniki zapłodnienia i dobrostan zwierząt oraz zmniejsza koszty leczenia i stosowania antybiotyków. W konsekwencji obniża poziom stresu zarówno u krów, jak i producentów mleka. Jednak poprawa chodu / poruszania się wymaga szczegółowych informacji na temat poszczególnych przypadków kulawizny i zapisów informacyjnych pomagających zidentyfikować czynniki sprawcze, które należy wyeliminować lub poprawić.

Wykorzystanie szczegółowych informacji od weterynarzy (w przypadku poważniejszych przypadków kulawizny) i korektorów racic (dane przesiewowe i mniej poważne przypadki) może umożliwić głębszy wgląd w opcje doskonalenia. Ponieważ wykazano, że różne zaburzenia są związane z niektórymi czynnikami ryzyka, zapisy uzyskane podczas rutynowej korekcji racic i leczenia kulejących krów pozwalają na ukierunkowanie oceny ryzyka w gospodarstwie, umożliwiając rolnikom złagodzenie, a nawet wyeliminowanie potencjalnych czynników ryzyka.

5.5 Metody oceny punktowej kulawizny

Subiektywne metody są obecnie stosowane do oceny krów w gospodarstwach, a wyniki są opisane jako liczbowe oceny punktowe. Ocenia się poszczególne krowy pod kątem obecności lub braku określonych zachowań i postaw związanych z chodem. Te systemy punktacji koncentrują się głównie na poruszaniu się lub chodzie związanym ze stopniem niechęci przeniesienia ciężaru na dotkniętą kończynę (kończyny) w pięciu, czterech lub nawet tylko dwóch kategoriach (Brenninkmeyer *et al.*, 2007).

Z biegiem czasu wyniki różnych badań pokazują, że subiektywna punktacja może być stosowana konsekwentnie w obrębie obserwatorów i pomiędzy nimi, szczególnie jeśli system punktacji zapewnia szczegółową definicję każdej kategorii i jeśli obserwatorzy / asesory zostali przeszkoleni (Flower and Weary, 2009). Pomimo braku precyzji, proste rejestrowanie kulejących zwierząt przez hodowców bydła mlecznego, doradców lub weterynarzy może być najłatwiejszym rutynowym systemem oceny kulawizny. Jest jednak najbardziej wiarygodne w odniesieniu do krów słabo kulejących, kulejących lub bardzo kulejących (Sogstad *et al.*, 2012). Punktacja kulawizny powinna być postrzegana jako uzupełnienie zapisu informacji o zdrowiu racic podczas rutynowej korekcji racic w celu wczesnego wykrycia poszczególnych krów z problemami pomiędzy korekcjami.

Rejestrowanie kulawizny może być wykonywane na różnych poziomach specyficzności i do różnych celów. W zależności od celów, niektóre systemy określane są jako systemy oceny kulawizny lub systemy oceny mobilności. Do oceny kulawizny w oborach rusztowych stosuje się specjalny system.

System Sprechera: Skala od 1 do 5

Najpopularniejsze systemy oceny kulawizny polegają na systemie Sprechera. Jest to pięciopunktowy system skali szeroko uznawany i stosowany na całym świecie ze względu na jego prostotę i obserwację obecności zachowań, takich jak wygięty łuk grzbietu podczas stania i chodzenia (Sprecher *et al.*, 1997). Ten system punktacji, gdzie 1 oznacza „normalny”, a 5 oznacza „bardzo kulejący”, jest nieinwazyjny i łatwy do zastosowania w warunkach gospodarstwa po krótkich instrukcjach teoretycznych i późniejszym szkoleniu praktycznym. Pozwala to większej liczbie osób na dokonanie tej oceny, np. hodowcom bydła mlecznego i ich pracownikom, weterynarzom, korektorom

racie i doradcom. Następnie informacje o punktacji można wykorzystać do zarządzania stadem i wczesnego wykrywania kulawizny.

Podobne podejście wykorzystuje zmiany behawioralne lub produkcyjne jako wskaźniki upośledzonego chodu (Schlageter-Tello *et al.*, 2014). «Zinpro First Step®: Program oceny i zapobiegania kulawizny bydła mlecznego» stosuje skalę od 1 do 5 w celu oceny nasilenia kulawizny bydła mlecznego. Polega na obserwacji krów stojących i chodzących (chód), ze szczególnym uwzględnieniem postawy grzbietu. Połączenie systemu Sprechera i «Zinpro First Step®» zostało przedstawione w Tabeli 1 i stanowi standard odniesienia zaproponowany dla obecnych Wytycznych.

Jednak w dużych stadach, takich jak Australia i Nowa Zelandia, stosuje się podobny system, w którym 0 oznacza „chodzi równo”, a 3 „bardzo kuleje”. Ten system, zwany „systemem punktacji mobilności”, jest również stosowany w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych, a jego podsumowanie znajduje się w Załączniku 1. Można dokonać odniesienia między systemem punktacji mobilności a systemem przedstawionym w tabeli 26, gdzie:

System punktacji mobilności	Tabela 26
0 punktów: chodzi równo	1 punkt: normalna
1 punkt: chodzi nierówno	2 punkty: lekko kuleje
2 punkty: kuleje	3 punkty: umiarkowanie kuleje
3 punkty: bardzo kuleje	5 punktów: bardzo kuleje

Istnieją inne systemy punktacji lub oceny stosowane w różnych krajach i do różnych celów, które opisano w 5.11 (Załącznik 1):

- «Welfare Quality Network» ze skalą od 0 do 2;
- «Gait behaviours for non-lame and lame cows»;
- «Konig-Garcia mobility score»;
- «Stall lameness score system (SLS): 0 dla krów niekulejących i 2 dla kulejących krów .

5.6 Kilka uwag dotyczących rejestrowania kulawizny

5.6.1 Szkolenie obserwatorów

Szkolenie jest głównym czynnikiem zapewniającym prawidłowe działanie obserwatorów przy punktacji kulawizny. Uzyskuje się lepszą zgodność między obserwatorami w miarę

oceny większej liczby krów (March *et al.*, 2007). W tym badaniu autorzy zasugerowali, że 200 do 300 krów to liczba wystarczająca do osiągnięcia progu akceptacji zgodności i niezawodności przy zastosowaniu systemu skali pięciopunktowej. Nawet po uzyskaniu progu akceptacji obserwatorzy powinni odbywać okresowe szkolenia, aby uniknąć „dryfowania”, które odnosi się do tendencji obserwatorów do zmiany w czasie sposobu, w jaki stosują definicję pomiaru. Szkolenie okresowe byłoby definiowane np. jako raz lub dwa razy w roku na przemian między ćwiczeniami praktycznymi a treningiem online.

Zasadniczo szkolenie jest niezbędne do osiągnięcia wysokiego poziomu zgodności. Powinno być zaprojektowane w zależności od wymaganego poziomu precyzji. Na przykład integracja 5-stopniowego systemu punktacji chodu z protokołami oceny dobrostanu w gospodarstwie jest uważana za uzasadnioną, jeśli zapewniona jest odpowiednia faza uczenia się (March *et al.*, 2007). Jednak Garcia i in. (2015) wykazali, że wbrew obecnemu przekonaniu, najwyższy poziom doświadczenia niekoniecznie był związany z wyższą szansą na idealne porozumienie.

5.6.2 Ile zwierząt należy ocenić?

Ważne jest, aby uznać, że idealnym podejściem do oceny poziomu kulawizny w stadzie mlecznym jest ocena wszystkich krów. Podejście to podkreśla potencjalne korzyści w zakresie dobrostanu zwierząt wynikające z formalnej i systematycznej oceny kulawizny stad mlecznych w celu poprawy identyfikowania i leczenia kulejących krów (Main *et al.* 2010; Beggs *et al.* 2019).

Badania wykazały, że losowe pobieranie próbek podczas dojenja zapewnia ograniczone korzyści praktyczne i zobowiązuje osobę oceniającą do obecności podczas doju (Main *et al.* 2010). Wielkość gospodarstwa może stanowić barierę dla rolników uczestniczących w ocenie kulawizny całego stada. Prostsza, alternatywna strategia pobierania próbek stanowiłaby zachętę do częstszego jego wykonywania.

Main i in. (2010) zasugerował wybieranie próby oparte na uzyskaniu w granicach 5% rzeczywistej częstości występowania (Tabela 27). Badanie to sugeruje, że wybieranie próbek ze stad w połowie okresu doju wydaje się najbardziej odpowiednie w większości gospodarstw.

Tabela 27. Pobieranie próbek na podstawie równania kwadratowego, które najlepiej wyjaśnia wielkość próby potrzebną do uzyskania 5% rzeczywistej częstości występowania na podstawie pobierania próby krów ze środka kolejki krów do doju

Wielkość stada	Wielkość próby*
25	20
50	30
75	40
100	49
125	57
150	64
200	75
225	79
250	82
275	84
300	85

* $wielkość\ próby = -0,001n^2 + 0,498n + 6.785$, gdzie n = liczba krów w dojonym stadzie.

W dużych stadach utrzymywanych na pastwisku Beggs i in. (2019) wskazują, że kulawizna oceniana na co najmniej 200 krowach na końcu kolejki do doju dawałaby pewność, że ogólna ocena występowania kulawizny jest prawidłowa. Liczba ta jest przydatna jako test przesiewowy, identyfikujący stada, w których kulawizna prawdopodobnie przekroczyła określony próg. Obecność bardzo kulejących krów na końcu kolejki do doju może być również przydatna do identyfikacji gospodarstw, które mogłyby skorzystać z dalszego wsparcia.

5.6.3 Powierzchnia do chodzenia i lokalizacja

Kilka badań wskazuje, że warunki powierzchni w obszarze przeznaczonym do chodzenia (gleba i podłoga) mogą mieć głęboki wpływ na chód. W badaniu porównano chód krów chodzących po piasku do chodu na podłogach z listew i litego betonu. Na betonowej podłodze z rusztem krowy szły wolniej, znacznie skróconymi krokami, a tylne stopy były umieszczone w większej odległości za przednimi. Na solidnej betonowej podłodze krowy wykonywały krótsze kroki niż na powierzchni piasku, ale prędkość nie

różniła się znacząco. Gumowe maty na betonowej podłodze zwiększały długość kroków oraz miały pozytywny wpływ na poruszanie się u krów kulejących i niekulejących (Telezhenko and Bergsten, 2005).

Beton nie jest idealną powierzchnią dla krów mlecznych, mimo że jest najczęściej spotykaną nawierzchnią w gospodarstwach. Może brakować wystarczającej przyczepności, aby krowy mogły swobodnie się poruszać bez obawy o poślizgnięcie. Rowkowanie jest zatem niezbędne dla dobrej przyczepności, ale należy znaleźć kompromis między wystarczającą liczbą rowków, aby umożliwić przyczepność, a zbyt dużą liczbą rowków, które spowodowałyby nadmierne zużycie (Cook, 2005).

Gumowa podłoga zapewnia bezpieczniejsze oparcie i jest bardziej miękka i wygodniejsza w chodzeniu, szczególnie dla kulejącego bydła (Flower *et al.*, 2007).

W związku z tym należy oceniać kulawiznę u krów chodzących po płaskiej, twardej i nieśliskiej powierzchni. Aby uzyskać spójność i wiarygodność wyników podczas kolejnych wizyt w tym samym gospodarstwie, najlepiej robić to w ten sam sposób, do punktacji należy zastosować tę samą lokalizację i tę samą powierzchnię do chodzenia. Na przykład, gdy rutyna wychodząca z hali zostaje zakłócona, krowy często nie wykazują normalnego zachowania i częściej ukrywają kulawizny (Groenevelt *et al.*, 2014).

5.6.2 Jak często i kiedy

Aby poprawnie zidentyfikować nowe przypadki kulawizny i wczesne wykrycie problemów zdrowotnych racic, zaleca się monitorowanie kulawizny co dwa tygodnie (Eriksson i in. 2020 – w druku). W kilku badaniach stwierdzono, że wyniki oceny kulawizny i lokomocji mogą być użytecznymi cechami wskaźnikowymi dla zdrowia racic (Laursen *et al.*, 2009; Weber *et al.*, 2013; Egger-Danner *et al.*, 2017). Zmniejszona częstotliwość oceny może utrudnić odpowiednią identyfikację nowych kulejących zwierząt (Eriksson i in. 2020 - W druku). Oprócz oceny kulawizny co dwa tygodnie, natychmiastowe leczenie kulejących krów doprowadzi do zmniejszenia rozpowszechnienia kulawizny. Wczesne leczenie kulejących krów mlecznych powoduje rozwój mniej poważnych zmian racic, zwiększając szansę pełnego wyzdrowienia i skracając czas kulenia przez zwierzę (Groenevelt *et al.*, 2014).

W niedalekiej przyszłości nowe rozwiązania techniczne (np. czujniki, krokomierze lub

akcelerometry) mogłyby umożliwić monitorowanie chodu krów mlecznych w czasie rzeczywistym, tak aby kulejące krowy mogły być natychmiast leczone (Haladjian i in., 2018). Przykłady zachowań, które mogą być związane z kulawizną, obejmują prędkość marszu, czas leżenia itp.

Szczególnie ważne jest, aby ocenić kulawiznę na początku laktacji i w okresie zasuszenia, jeśli w stadzie nie ma rutynowej korekcji racic. Jeśli występują zmiany, ważne jest, aby leczone były w okresie zasuszenia, tak aby zwierzę nie wchodziło w nową laktację z istniejącymi problemami zdrowotnymi stóp. Ponieważ nie wszystkie zaburzenia racic są skorelowane z kulawizną, korekcja racic jest zalecana, gdy krowy wchodziły w okres zasuszenia i dwa miesiące po porodzie (Kofler, 2015). W badaniu Ahlen i Fjeldaas (2019) wykazali, że punktacja lokomocji była niewystarczająca do wykrycia i kontroli dermatitis digitalis w norweskich stadach wolnostanowiskowych i że konieczna jest kontrola przycinanych racic w celu wykrycia choroby.

Najbardziej odpowiedni czas na ocenę kulawizny jest tuż po doju, ponieważ jest on bardziej zgodny z normalnymi procedurami pracy w gospodarstwie. Ocena nie powinna zakłócać rutyny przechodzenia krów, aby upewnić się, że zachowują się normalnie. Aby wesprzeć tę praktykę, wyniki zgłoszone przez Flower i Weary (2006) wykazały, że dla krów z owrzodzeniem podeszwy i bez niej, różnice w chodzie przed i po doju były oczywiste. Po doju wszystkie krowy znacznie poprawiły chód. Ta zmiana była prawdopodobnie spowodowana wzdęciem wymienia i / lub motywacją do powrotu do kojca domowego.

Wreszcie wykorzystanie szczegółowych informacji od weterynarzy (w przypadku poważniejszych przypadków) i korektorów racic (dane przesiewowe i mniej poważne przypadki) może umożliwić głębszy wgląd w opcje doskonalenia. Ponieważ różne zaburzenia wydają się być związane z niektórymi czynnikami ryzyka, informacje uzyskane podczas rutynowej korekcji racic i leczenia kulejących krów pozwalają na ukierunkowanie oceny ryzyka w gospodarstwie w celu złagodzenia lub nawet wyeliminowania potencjalnych czynników ryzyka.

5.7 Jak punktowo ocenić kulawiznę

Włączenie punktacji kulawizny do rutynowego zarządzania stadem jest najbardziej praktycznym sposobem wykrywania kulawizny u bydła mlecznego w gospodarstwach.

Ta metoda lub praktyka może być stosowana w systemach wolnostanowiskowych lub innych rodzajach pomieszczeń bez uwięzi oraz w systemach z wiązaniami, w których bydło jest rutynowo ćwiczone, o ile jest to praktykowane. W sytuacji idealnej wyniki kulawizny są wprowadzane do oprogramowania do zarządzania stadem albo mogą być zapisywane za pomocą tablicy i papierowego arkusza rejestracyjnego. Załącznik 2 przedstawia dwa przykłady arkuszy do rejestracji danych.

5.7.1 Instrukcje dotyczące obory wolnostanowiskowej

Zidentyfikuj odpowiednią lokalizację.

Często najłatwiejszą do wykorzystania lokalizacją w gospodarstwie jest przejście między dojarnią a kojcami. Kryteria wyboru odpowiedniej lokalizacji to:

- Odległość pozwalająca obserwować cztery kroki chodu bydła (minimum dwa kroki);
- Powierzchnia jest gładka / płaska i umożliwia długie pewne kroki bez poślizgu;
- Jeśli to możliwe, unikaj listew betonowych;
- Unikaj pochyłych podłóg (w dół lub w górę) lub korytarza ze schodami.

Jeśli bydło zostało wypuszczone ze stanowisk wiązanych w celu umożliwienia punktacji, należy przyzwyczaić je do chodzenia, przechodząc w tę i z powrotem korytarzem w spokojny sposób, aż bydło będzie kroczyć w linii prostej w stałym tempie.

Identyfikacja zwierzęcia

Zapisz nr identyfikacyjny krowy, która ma zostać oceniona, w arkuszu do rejestracji danych:

- Nr kolczyka usznego;
- nr na szyi.

Punktowanie kulawizny krowy

Obserwuj co najmniej cztery kroki dla każdego zwierzęcia i zapisz stopień utykania / niechęci przenoszenia ciężaru na dotkniętą chorobą kończynę krowy. Ocena i zapis informacji w arkuszu oceny danych. Załącznik 2 zawiera przykłady arkuszy rejestracyjnych.

5.7.2 Instrukcja dla obór uwiązowych

Ocena krowy stojącej

Zachęcaj wszystkie krowy do poddania się ocenie przez co najmniej 3 minuty przed rozpoczęciem oceny. Nie oceniaj, jeśli krowa oddaje mocz lub wypróżnia się podczas oceny.

Identyfikacja zwierzęcia

Zapisz nr identyfikacyjny krowy, która ma zostać oceniona, w arkuszu do rejestracji danych.

Obserwacja

Obserwuj krowę pod kątem kulawizny. Ocena składa się z dwóch części:

A. Ocena ustawienia stopy – pozycja stojąca

1. Obserwuj ustawienie stopy i ułożenie krowy przez pełne 10 sekund w każdej z następujących trzech pozycji:
 - Bezpośrednio za krową, tak aby obie nogi były widoczne (około 0,5 m za stanowiskiem)
 - Z lewej strony krowy dla widoku z boku obu nóg
 - Z prawej strony krowy.
2. Zapisz obecność wskaźników EDGE, SHIFT i REST dla każdej pozycji (Odniesienie: Tabela 28).

B. Przesuwanie krowy z boku do boku

1. Ustaw się za krową z widokiem zarówno na przednią, jak i tylną nogę.
2. Poproś producenta o przesunięcie krów z boku na bok:
 - Najpierw niech przejdzie od prawej do lewej za krową, a następnie z powrotem w prawo
 - Jeśli krowa nie reaguje na twój ruch, powtórz to, dotykając kości biodrowej dłonią po stronie przeciwnej do miejsca, w którym ma się poruszać (tj. Jeśli chcesz, aby poruszała się w lewo, dotknij jej prawej kości biodrowej)
 - Jeśli nadal nie działa, delikatne szturchanie z końcówką pióra może zastąpić klepnięcie.
3. Zwróć uwagę na to, jak krowa przesuwa ciężar z nogi na nogę
 - Obserwuj, czy obecny jest wskaźnik UNEVEN. Można to określić jako

niechęć do obciążania określonej stopy ⁴

- Obserwuj pozycję i położenie stopy oraz obecność wskaźników EDGE, SHIFT i REST wznawianych po ruchu.

4. Zapisz obecność wskaźników behawioralnych w arkuszach do rejestracji danych.

Ocena punktowa krów

Krowa zostanie oceniona jako oczywiście / bardzo ułomna (niedopuszczalna), jeśli zostaną zarejestrowane 2 lub więcej wskaźników. Zapisz „Kuleje” lub „Nie kuleje” na karcie rejestracji danych.

5.8 Wykorzystanie danych dotyczących kulawizny

Warunkiem wstępnym zastosowania zapisów dot. kulawizny do celów analizy porównawczej, zarządzania stadem i oceny genetycznej jest przechowywanie informacji zebranych w gospodarstwach w centralnej bazie danych.

5.8.1 Zarządzanie stadem

Zapisy nt. kulawizny są cenną informacją dla wczesnego wykrywania problemów z racicami. Dane dotyczące korekcji racic są niezbędne do identyfikacji konkretnego problemu (problemów) i ukierunkowania działań naprawczych (Fjeldaas i in., 2011). Według Green i in. (2002), rozpowszechnienie kulawizny jest najwyższe u krów we wczesnej fazie laktacji. W Austrii badanie związane z «Projektem efektywnej krowy» (Egger-Danner i in., 2017) z udziałem około 7000 krów z zapisami dot. kulawizny ocenianymi zgodnie z systemem Sprechera przy każdym próbnym udoju w okresie laktacji, ujawniło dość stabilne przypadki w trakcie trwania laktacji.

Według Randall i in. (2018) oszacowano, że między 79 a 83% przypadków kulawizny można przypisać wszystkim wcześniejszym kulawiznom, a między 9 a 21% związanym z narażeniem na kulawizny, które miały miejsce co najmniej 16 tygodni wcześniej. Dlatego zapobieganie pierwszemu przypadkowi kulawizny mogłoby być potencjalnie

⁴ Krowy z owrzodzeniami podeszwy lub zmianami linii białej na bocznej tylnej racicy często próbują złagodzić ból poprzez przyłożenie większej wagi na racicę wewnętrzną.

ważne w unikaniu eskalacji powtarzających się przypadków kulawizny. Ponadto ustalenia z tego badania podkreślają, że wczesne i skuteczne leczenie kulawizny zmniejszające prawdopodobieństwo nawrotu lub przewlekłości przypadków może być również kluczowe dla kontroli kulawizny na poziomie stada.

5.8.2 Analiza porównawcza

Warunkiem wstępnym zastosowania zapisów dot. kulawizny do celów analizy porównawczej, zarządzania stadem i oceny genetycznej jest przechowywanie informacji zebranych w gospodarstwach w centralnej bazie danych.

Analiza porównawcza jest ważna dla zarządzania stadem, ponieważ plasuje farmę wśród porównywalnych z nią i pomaga określić, gdzie potrzebna jest poprawa. Aby jednak móc porównać stada, należy wziąć pod uwagę częstotliwość oceny, etap laktacji i sam schemat rejestrowania danych. Zwierzęta zagrożone należy zdefiniować na podstawie strategii rejestrowania danych. Jeśli ocena kulawizny jest przeprowadzana co miesiąc lub nawet częściej, częstotliwość występowania będzie najprawdopodobniej wyższa w porównaniu z oceną przeprowadzaną raz w laktacji lub raz w roku na poziomie stada. Dlatego interpretacja wyników musi uwzględniać okoliczności rejestracji. Należy zdefiniować populację referencyjną i rozważyć kryteria zdrowia racic.

5.8.3 Dobrostan

Powszechnie wiadomo, że kulawizna jest bolesnym doświadczeniem dla krowy (Whay i in., 1997), powodującym utratę wydajności mleka, słabą płodność i kondycję ciała. Obecność kulejącego i chorego bydła w stadzie produkującym mleko podważa zaufanie konsumentów do producentów mleka i praktyk rolniczych. Pomimo zwiększonej świadomości kulawizny w odniesieniu do dobrostanu i utraty produktywności, żadne badania nie wykazały zmniejszenia częstości kulawizny w ciągu ostatnich 20 lat (Heringstad i Egger-Danner i in., 2018). Istnieje wiele barier w poprawie powszechności występowania kulawizny. Po pierwsze, producenci mleka muszą rozpoznać kulawiznę. Badania wykazały, że bez szkolenia rolnicy wykryją głównie bardzo kulejące krowy (Whay i in., 2003; Leach i in., 2010). Po drugie, hodowcy bydła mlecznego muszą znaleźć czas, aby obserwować ruch całego swojego bydła w regularnych odstępach czasu. Dla nich brak czasu jest główną przeszkodą w wykorzystaniu wizualnej punktacji kulawizny jako narzędzia do zmniejszania kulawizny (Leach i in., 2012). Jednak

zapewnienie hodowcom bydła szkolenia w zakresie wykrywania wszystkich stanów kulawizny oraz zastosowanie zachęt do zmniejszania kulawizny poprawiłoby sytuację.

Aby zachęcić hodowców bydła mlecznego do przeprowadzenia oceny kulawizny, wiele organizacji włączyło oceny kulawizny do systemu oceny dobrostanu. Wśród tych organizacji rośnie liczba producentów detalicznych, przetwórców mleka i innych grup żywności, którzy obecnie uwzględniają aspekty dobrostanu zwierząt w swoich systemach oceny. Systemy mają na celu zapewnienie konsumentom pewności co do standardów dobrostanu zwierząt. Kulawizna jest jednym z najczęściej używanych wskaźników dobrostanu w tych programach. Rejestrowanie kulawizny jako wskaźnika dobrostanu jest bardzo cenną metodą podnoszenia świadomości i jego negatywnego wpływu na hodowców bydła mlecznego i społeczeństwo. Istnieją jednak różnice między schematami w skali stosowanej do oceniania zwierząt, niektóre oceniają jedynie ograniczoną część stada, a inne nie rejestrują tożsamości zwierzęcia, które to aspekty wymagają poprawy w celu umożliwienia szerszego wykorzystania danych.

5.8.4 Genetyka

Zapisy dot. kulawizny są cennymi cechami pomocniczymi dla doskonalenia genetycznego i powinny, w miarę możliwości, być łączone z zapisami dot. korekcji racic, diagnozami weterynaryjnymi i innymi istniejącymi informacjami (np. brakowania z powodu zdrowia racic, oceny linearnej), ponieważ sama informacja nt. kulawizny nie daje wskazania przyczyn zaburzenia. Ring i in. (2018) oraz Egger-Danner i in. (2017) wykazali pozytywne korelacje genetyczne między kulawizną a bezpośrednimi cechami zdrowia racic.

Zwierzęta zagrożone należy zidentyfikować i sprawdzić, czy istnieje zmienność w rodzaju stosowanej skali punktowej. Przy wyborze modelu należy wziąć pod uwagę częstotliwość punktacji. Jeśli dostępne są powtarzające się wyniki kulawizny dla krowy i laktacji, definicje i modele cech należy zoptymalizować.

Definicje cech zależą od zastosowanej skali. W kilku badaniach (Berry i in., 2010; Parker Gaddis i in., 2014; Koeck i in., 2016) wykorzystano obserwacje kulawizny, kodowane „0” (nie kulejące) lub „1” (kulejące), w sposób porównywalny do niektórych zaburzeń zdrowia odnotowanych przez rolników. W innych przypadkach kulawiznę można pogrupować w trzy różne wyniki (krowy niekulejące, kulejące i bardzo kulejące).

Definicje mogą uwzględniać częstotliwość występowania różnych wyników, a także częstotliwość rejestracji (Koeck i in., 2018). Jeżeli zarejestrowane dane dotyczące kulawizny zostaną wykorzystane do celów zarządzania stadem, jakość danych należy zweryfikować w sposób szczególny (<https://www.icar.org/Guidelines/07-Bovine-Functional-Traits.pdf>). Ważnym pytaniem jest definicja grupy porównawczej:

- Czy kulawizna jest rejestrowana u wszystkich zwierząt czy tylko u kulejących krów?
- Czy definicja cechy jest porównywalna we wszystkich gospodarstwach?
- Czy stosowane są te same standardy?

Nasilenie kulawizny można również opisać za pomocą klinicznej punktacji chodu (Sprecher i wsp., 1997; Flower and Weary, 2006; Koeck i wsp., 2016; Egger-Danner i wsp., 2017), który określa kulawiznę w skali od nieobecnej do bardzo poważnej. Do celów analizy krowy kulejące (z wynikiem 3 lub wyższym) mogą być analizowane łącznie (e.g. Rouha-Muelleder *et al.*, 2009; Weber *et al.*, 2013).

W przeglądzie Heringstad i Egger-Danner i wsp. (2018) podali szacunki odziedziczalności kulawizny w zakresie od 0,02 do 0,16 w oparciu o modele liniowe i od 0,02 do 0,15 w oparciu o modele progowe. Berry i in. (2011) donosi, że dziedziczenie kulawizny waha się od 0,03 do 0,096, gdy są oceniane przez rolników lub osoby przeszkolone do oceny. Korelacje genetyczne między kulawizną a zdrowiem racic wynosiły między 0,60 a 0,95 (Heringstad i Egger-Danner i in., 2018; Ring i in., 2018). Większość korelacji genetycznych między produkcją a kulawizną jest niekorzystna. Związek kulawizny i zdrowia racic z produkcją mleka jest złożony, ponieważ trudno jest odróżnić przyczyny od skutków (Heringstad and Egger-Danner *et al.*, 2018).

Koeck i in. (2019) pokazał, że selekcja na lepszy wynik oceny kulawizny może potencjalnie ograniczyć choroby racic, zwłaszcza częstotliwość występowania poważnych chorób racic, które prowadzą do brakowania. Ponieważ systemy oceny uwzględniają dane dot. kulawizny jako integralną część rutynowych ocen dobrostanu w gospodarstwach, a coraz więcej rolników stosuje ocenę kulawizny do celów zarządzania stadem, w przyszłości można oczekiwać zwiększonej dostępności danych.

5.9 Literatura

- 1) Ahlen L. and T. Fjeldaas. 2019. Digital dermatitis and lameness: An evaluation of

- locomotion scoring as a tool to detect and control the disease. Proc. 20th Int. Symp. and 12th Int. Conference on Lameness in Ruminants, Asakusa, Japan, p. 200.
- 2) Alsaaod, M. and W. Buscher. 2012. Detection of hoof lesions using digital infrared thermography in dairy cows, J. Dairy Sci. 95: 735-742.
 - 3) Alsaaod, M., C. Syring, J., Dietrich, M. G. Doherr, T. Gujan and A. Steiner. 2014. A field trial of infrared thermography as a non-invasive diagnostic tool for early detection of digital dermatitis in dairy cows, Vet. J. 199:281-285.
 - 4) Alsaaod, M., C. Syring, M. Luternauer, M. G. Doherr, and A. Steiner. 2015. Effect of routine claw trimming on claw temperature in dairy cows measured by infrared thermography. J. Dairy Sci. 98:2381-2388. doi:10.3168/jds.2014-8594
 - 5) Animal Outcome Measurement Protocols / Injury, Cleanliness, Body Condition, and Lameness. 2012. Dairy Research Cluster project: Improving cow comfort to increase longevity in tie stalls and free stalls in Canadian Dairy herds. <http://www.dairyresearch.ca>.
 - 6) Barker, Z. E., J. R. Amory, J. L. Wright, S. A. Mason, R. W. Blowey and L. E. Green. 2009. Risk factors for increased rates of sole ulcers, white line disease, and digital dermatitis in dairy cattle from twenty-seven farms in England and Wales. J. Dairy Sci. 92: 1971-1978. doi:10.3168/jds.2008-1590.
 - 7) Beer, G., M. Alsaaod, A. Starke, G. Schuepbach-Regula, H. Müller, P. Kohler, P. and A. Steiner. 2016. Use of extended characteristics of locomotion and feeding behavior for automated identification of lame dairy cows, PLOS ONE 11^0155796.
 - 8) Beggs, D. S., E. C. Jongman, P. H. Hemsworth and A. D. Fisher. 2019. Lameness in dairy cows on Australian dairy farms: A comparison of farmer-identified lameness and formal lameness scoring, and the position of lame cows within the milking order. J. Dairy Sci. 102:1522-1529.
 - 9) Berry, D.P., M.L. Bermingham, M. Godd and S.J. More. 2011. Genetics of animal health and disease in cattle. I. Vet. J. 64:5.
 - 10) Berry, S. L., D. H. Read, R. L. Walker, and T. R. Famula. 2010. Clinical, histologic, and bacteriologic findings in dairy cows with digital dermatitis

- (footwarts) one month after topical treatment with lincomycin hydrochloride or oxytetracycline hydrochloride. J. Am. Vet. Med. Assoc. 237:555-560.
- 11) Bicalho, R. C., V. S. Machado, and L. S. Caixeta. 2009. Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. J. Dairy Sci. 92:3175-3184.
 - 12) Brenninkmeyer, C., S. Dippel, S. March, J. Brinkmann, C. Winckler and U. Knierim. 2007. Reliability of a subjective lameness scoring system for dairy cows. Animal Welfare 16:127-129.
 - 13) Chang, Y. M., I. M. Andersen-Ranberg, B. Heringstad, D. Gianola, and G. Klemetsdal. 2006. Bivariate analysis of number of services to conception and days open in Norwegian Red using a censored threshold-linear model. J. Dairy Sci. 89:772-778
 - 14) Code of Practice for the Care and Handling of Dairy Cattle. 2009. Dairy Farmers of Canada and the National Farm Animal Care Council. Pages 23 and 58.
 - 15) Cook, N. 2005. A Guide to Investigating a Herd Lameness Problem. 17 p. University of Wisconsin-Madison, USA.
 - 16) DeFrain, J. M., M. T. Socha, and D. J. Tomlinson. 2013. Analysis of foot health records from 17 confinement dairies. J. Dairy Sci. 99: 7329-7339.
 - 17) de Mol, R. M., A. G., Bleumer, E. J. B., J. T. N. van der Werf, and Y. de Haas. 2013. Applicability of day-to-day variation in behavior for the automated detection of lameness in dairy cows, J. Dairy Sci. 96:3703-3712.
 - 18) Douglas M., L. Solano and K. Orsel. 2019. The surprising relationship between lameness and hoof lesions. Progressive Dairyman, 31st May.
 - 19) Egger-Danner, C., A. Koeck, J. Kofler, J. Burgstaller, F. Steininger, C. Fuerst, and B. Furst-Waltl. 2017. Evaluation of different data sources for genetic improvement of claw health in Austrian Fleckvieh (Simmental) and Brown Swiss cattle. Page 294 in Proc. 19th Int. Symp. 11th Int. Conf. Lameness in Ruminants, Munich, Germany.
 - 20) Eriksson, H. K., R. R. Daros, M. A. G. von Keyserlingk, and D. M. Weary. 2020. Effects of case definition and assessment frequency on lameness incidence

- estimates. J. Dairy Sci. 103 - Article in Press.
- 21) Fjeldaas, T., A. M. Sogstad and O. Osteras. 2011. Locomotion and claw disorders in Norwegian dairy cows housed in free stalls with slatted concrete, solid concrete, or solid rubber flooring in the alleys. J. Dairy Sci. 94:1243-1255.
 - 22) Flower, F. C., A. M. de Passille, D. M. Weary, D. J. Sanderson, and J. Rushen. 2007. Softer, higher-friction flooring improves gait of cows with and without sole ulcers. J. Dairy Sci. 90:1235-1242.
 - 23) Flower, F. C. and D. M. Weary. 2009. Gait assessment in dairy cattle. Animal 3:1, pp 8795.
 - 24) Flower, F. C., D. J. Sanderson and D. M. Weary. 2006. Effects of milking on dairy cow gait. J Dairy Sci. 89:2084-2089.
 - 25) Garcia, E., K. Konig, B.H. Allesen-Holm, C. Klaas, J.M. Amigo, R. Bro, and C. Enevoldsen. 2015. Experienced and inexperienced observers achieved relatively high within-observer agreement on video mobility scoring of dairy cows. J. Dairy Sci. 98:4560-4571.
 - 26) Geldhof. 2017. 5 Point Plan for control of digital dermatitis. Proc. 19th Int. Symp. and 11th Conf. Lameness in Ruminants, Munich, Germany.
 - 27) Gibbons, J., D. B. Haley, J. Higginson Cutler, C. Nash, J. Zaffino, D. Pellerin, S. Adam, A. Fournier, A. M. de Passille, J. Rushen and E. Vasseur. 2014. Technical note: A comparison of 2 methods of assessing lameness prevalence in tiestall herds. J. Dairy Sci. 97:350-353.
 - 28) Giuliana, G. M.-P., J. Kaler, J. Remnant, L. Cheyne, and C. Abbott. 2014. Behavioural changes in dairy cows with lameness in an automatic milking system, Applied Ani. Behavioural Science 150: 1-8.
 - 29) Green, L. E., V. J. Hedges, Y. H. Schukken, R. W. Blowey, and A. J. Packington. 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. J. Dairy Sci. 85:2250-2256.
 - 30) Groenevelt, M., D. C. J. Main, D. Tisdall, T. G. Knowles and N. J. Bell. 2014. Measuring the response to therapeutic foot trimming in dairy cow with fortnightly lameness scoring. Vet. J. 201:283-288.
 - 31) Haladjian, J., J. Haug, S. Nuske, and B. Bruegge. 2018. A wearable sensor

- system for lameness detection in dairy cattle. *Multimodal Technol. Interact.* 2:27.
- 32) Heringstad, B., Y. M. Chang, I. M. Andersen-Ranberg, and D. Gianola. 2006. Genetic analysis of number of mastitis cases and number of services to conception using a censored threshold model. *J. Dairy Sci.* 89:4042-4048.
- 33) Heringstad, B. C. Egger-Danner, N. Charfeddine, J.E. Pryce, K.F. Stock, J. Kotier, A.M. Sogstad, M. Holzhauer, A. Fiedler, K. Müller, P. Nieisen, G. Thomas, N. Gengier, G. de Jong, C. Odegård, F. Malchiodi, F. Miglior, M. Alsaad, and J. B. Cole. 2018. Invited review: Genetics and claw health: Opportunities to enhance claw health by genetic selection. *J. Dairy Sci.* 101:4801-4821.
- 34) Heringstad, B., R. Rekaya, D. Gianola, G. Klemetsdal, and K. A. Weigel. 2003. Genetic change for clinical mastitis in Norwegian cattle: A threshold model analysis. *J. Dairy Sci.* 86:369-375.
- 35) Hund, A., Chiozza Logroño, J., Ollhoff, R.D., Kofler, J. 2019. Aspects of lameness in pasture based dairy systems. *Vet. J.* 244: 83–90.
- 36) ICAR. 2017. Section 5 - Conformation Recording of Dairy Cattle. *Bovine Functional Traits*.
- 37) ICAR. 2018. Section 7 - Guidelines for Health, Female Fertility, Udder Health, and Claw Health Traits in Bovine. *Bovine Functional Traits*.
- 38) Koeck, A., B. Fuerst-Waltl, J. Kofler, J. Burgstaller, F. Steininger, C. Fuerst, and C. Egger-Danner. 2019. Short communication: Use of lameness scoring to genetically improve claw health in Austrian Fleckvieh, Brown Swiss, and Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 102:1397-1401.
- 39) Koeck, A., B. Fuerst-Waltl, F. Steininger, and C. Egger-Danner. 2016. Genetic parameters for body weight, body condition score and lameness in Austrian dairy cows. *Interbull Bull.* 50:51-53.
- 40) Koeck, A., M. Ledinek, L. Gruber, F. Steininger, B. Fuerst-Waltl, and C. Egger-Danner. 2018. Genetic analysis of efficiency traits in Austrian dairy cattle and their relationships with body condition score and lameness. *J. Dairy Sci.* 101:445-455.
- 41) Kofler, J. 2013. Computerised claw trimming database programs – the basis for

- monitoring hoofhealth in dairy herds. *Vet. J.* 198: 358–361.
- 42) Kofler, J. 2015. Klauenerkrankungen in Österreich – Wirtschaftliche Aspekte, Häufigkeiten, Erkennung & fütterungsbedingte Ursachen. ZAR Seminar, Vienna, Austria.
- 43) Laursen, M. V., D. Boelling and T. Mark. 2009. Genetic parameters for claw and leg health, foot and leg conformation, and locomotion in Danish Holsteins. *J. Dairy Sci.* 92:1770-1777.
- 44) Leach, K. A., H. R. Whay, C. M. Maggs, Z. E. Barker, E. S. Paul, A. K. Bell and D. C. J. Main. 2010. Working towards a reduction in cattle lameness: 2. Understanding dairy farmers' motivations. *Res. Vet. Sci.* 89:318-323.
- 45) Leach, K. A., D. A. Tisdall, N. J. Bell, D. C. J. Main and L. E. Green. 2010. The effects of early treatment for hind limb lameness in dairy cows on four commercial UK farms. *Vet. J.* 193:626-632.
- 46) March, S., J. Brinkmann and C. Winkler. 2007. Effect of training on the inter-observer reliability of lameness scoring in dairy cattle. *Anim. Welfare* 16:131-133.
- 47) Nechanitzky, K., A. Starke, B. Vidondo, H. Müller and M. Reckardt. 2016. Analysis of behavioral changes in dairy cows associated with claw horn lesions. *J. Dairy Sci.* 99:2904-2914. doi:10.3168/jds.2015-10109.
- 48) Ødegård, C. 2015. Genetic analyses of claw health in Norwegian Red cows. PhD Thesis. Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway.
- 49) Parker Gaddis, K. L., J. B. Cole, J. S. Clay, and C. Maltecca. 2014. Genomic selection for producer-recorded health event data in US dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 97:3190-3199.
- 50) Randall L. V., M. J. Green, M. G. G. Chagunda, C. Mason, S. C. Archer, L. E. Green, and J. N. Huxley. 2015. Low body condition predisposes cattle to lameness: An 8-year study of one dairy herd. *J. Dairy Sci.* 98:3766-3777.
- 51) Randall L. V., M. J. Green, L. E. Green, M. G. G. Chagunda, C. Mason, S. C. Archer, and J. N. Huxley. 2018. The contribution of previous lameness events and body condition score to the occurrence of lameness in dairy herds: A study of 2 herds. *J. Dairy Sci.* 101:1311-1324.
- 52) Ring, S. C., A. J. Twomey, N. Byrne, M. M. Kelleher, T. Pabiou, M. L. Doherty,

- and D. P. Berry. 2018. Genetic selection for hoof health traits and cow mobility scores can accelerate the rate of genetic gain in producer scored lameness in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 101:10034-10047.
- 53) Rouha-Mulleder, C., C. Iben, E. Wagner, G. Laaha, J. Troxler, and S. Waiblinger. 2009. Relative importance of factors influencing the prevalence of lameness in Austrian cubicle loose-housed dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 92:123-133.
- 54) Sanders, A. H., J. K. Shearer, and A. De Vries. 2009. Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 92:3165-3174.
- 55) Schlageter-Telloa, A., E. A. M. Bokkers, P. W. G. Groot Koerkampa, T. Van Hertemd, S. Viazzid, C. E. B. Romaninid, I. Halachmie, C. Bahrd, D. Berckmansd, and K. Lokhorsta. Manual and automatic locomotion scoring systems in dairy cows: A review. *Prev. Vet. Med.* 116:12-25.
- 56) Solano, L., H. W. Barkema. E. A. Pajor, S. Mason, S. LeBlanc, J. C. Zaffino Heyerhoff, C.G. R. Nash, D. B. Haley, E. Vasseur, D. Pellerin, J. Rushen, A. M. de Passille and K.Orsel. 2015. Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in free stall barns. *J. Dairy Sci.* 98:6978-6991.
- 57) Sprecher, D.J., D. E. Hostetler and J.B. Kaneene. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, Vol. 47 (6):1179-1187.
- 58) Sogstad A. M., T. Fjeldaas and O. Østeras. 2012. Locomotion score and claw disorders in Norwegian dairy cows assessed by claw trimmers. *Livestock Science*, Vol. 144, p.157-162.
- 59) Stokes, J.E., K. A. Leach, D. C. Main, and H. R. Whay. 2012. An investigation into the use of infrared thermography (IRT) as a rapid diagnostic tool for foot lesions in dairy cattle, *Vet. J.* 193: 674-678.
- 60) Tadich, N., E. Flor, and L. Green. 2010. Associations between hoof lesions and locomotion score in 1098 unsound dairy cows. *Vet. J.* 184:60-65.
- 61) Telezhenko, E. and C. Bergsten. 2005. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *App. Ani. Beh. Sci.* 93:183-197.

- 62) van der Linde, C., G. de Jong, E. P. C. Koenen, and H. Eding. 2010. Claw health index for Dutch dairy cattle based on claw trimming and conformation data. *J. Dairy Sci.* 93:4883-4891.
- 63) Van Dorp, T.E., J.C.M. Dekkers, S.W. Martin and J.P.T.M. Noordhuizen. 1998. Genetic parameters of health disorders, and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 81:2264-2270.
- 64) von Keyserlingk, M. A. G., J. Rushen, A. M. de Passille, and D. M. Weary. 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle-key concepts and the role of science. *J. Dairy Sci.* 92:4101-4111.
- 65) Weber, A., E. Stamer, W. Junge, and G. Thaller. 2013. Genetic parameters for lameness and claw and leg diseases in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96:3310-3318.
- 66) Welfare Quality® assessment protocol for cattle. 2009. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.
- 67) Whay, H. R., A. E. Waterman and A. J. F. Webster. 1997. Associations between locomotion, claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peri- partum period. *Vet. J.* 154:155-161.
- 68) Whay, H. R., D. C. J. Main, L. E. Green and A. J. F. Webster. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet. R.* 153:197-202.
- 69) Wilhelm, K., J. Wilhelm, and M. Furl. 2015. Use of thermography to monitor sole haemorrhages and temperature distribution over the claws of dairy cattle. *Vet. Rec.* 176: 146. doi:10.1136/vr.101547.
- 70) Winckler, C. and S. Willen. 2001. The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. *Acta Agric. Scand. Anim. Sci. Suppl.* 30:103-107.

5.10 Podziękowania

ICAR z wdzięcznością przyjmuje wkład w pracę nad niniejszymi wytycznymi dotyczącymi kulawizny następujących osób:

- Anne-Marie Christen, Lactanet, Canada
- Christa Egger-Danner, ZuchtData, Austria

- Nynne Capion, University of Copenhagen, Denmark
- Nouredine Charfeddine, CONAFE, Spain
- John Cole, USDA, United-States
- Gerard Cramer, University of Minnesota, United-States
- Gerben de Jong, CRV Holding, Netherlands
- Andrea Fiedler, Hoof Health Practice, Germany
- Terje Fjeldaas, Norwegian University of Life Sciences, NMBU, Norway
- Nicolas Gengler, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Belgium
- Marie Haskell, Scotland Rural College, Scotland
- Bjorg Heringstad, Norwegian University of Life Sciences, NMBU, Norway
- Menno Holzhauer, GD Animal Health, Netherlands
- Astrid Koeck, ZuchtData, Austria
- Johann Kofler, University of Veterinary Medicine, Austria
- Kerstin Müller, Freie Universität, Germany
- Jenny Pryce, La Trobe University, Australia
- Åse Margrethe Sogstad, TINE, Norway
- Friederike Katharina Stock, Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit), Germany
- Gilles Thomas, Institut de l'Élevage, France
- Elsa Vasseur, Mc Gill University, Canada

5.11 Aneks 1

5.11.1 Alternatywne systemy punktowania kulawizny

5.11.1.1 System punktacji mobilności: Skala od 0 do 3

System punktacji mobilności stosowany jest w Wielkiej Brytanii (AHDB Dairy), w Nowej Zelandii (DairyNZ) i Australii (Dairy Australia), gdzie krowy pasą się przez większą część roku. Jest również promowany w programie FARM w USA. Został zaprojektowany tak, aby każdy, kto ma doświadczenie w pracy z bydłem mlecznym, był w stanie efektywnie wykonywać punktację mobilności. System punktacji mobilności to czteropunktowa skala od 0 «idzie równomiernie» do 3 «bardzo kuleje». Po prostu ocenia się zdolność krowy do łatwego poruszania się. Uproszczenie systemu punktacji ma na celu umożliwienie hodowcom bydła łatwej oceny mobilności krów w gospodarstwie bez potrzeby profesjonalnej pomocy.

5.11.1.2 Sieć jakości dobrostanu (The Welfare Quality Network): Skala od 0 do 2

Ta europejska organizacja koncentruje się na wymianie naukowej i działaniach na rzecz rozwoju systemów oceny dobrostanu zwierząt Welfare Quality®. Protokół oceny Welfare Quality® dla bydła został opracowany w celu oceny kulawizny i proponuje program w skali 3-punktowej, w którym 0 oznacza „nie kulejącą”, a 2 „bardzo kulejącą”. Dla każdego punktu nie zaproponowano żadnego konkretnego celu.

5.11.1.3 Zachowanie krów niekulejących i kulejących podczas chodu

Tabela 27 przedstawia ogólny opis programu oceny kulawizny w skali dwupunktowej: kulejąca lub niekulejąca. Program ten opiera się wyłącznie na zachowaniach podczas chodu, a osoby oceniające muszą polegać na wyraźnych oznakach mowy ciała w celu ustalenia stanu kulawizny zwierząt.

Tabela 28. Ogólny opis zachowań podczas chodu u krów niekulejących i kulejących.

Zachowanie	Krowy niekulejące	Krowy kulejące
Ruch głowy	Ruchy głowy w górę i w dół podczas chodzenia. Głowa porusza się równomiernie, gdy zwierzę chodzi .	Szarpane lub przesadzone ruchy głowy w górę i w dół podczas chodzenia. Oczywiście, gdy stopa dotyka ziemi
Kroki asymetryczne	Zwierzę ustawia stopy w sposób równomierny „1, 2, 3, 4”	Zwierzę ma nierówny rytm umieszczania stóp „1, 2... 3, 4”. Umieszczenie stopy jest nierówne po obu stronach
Kuśtykanie	Zwierzę rozmieszcza ciężar równomiernie na czterech kończynach	Chodzi nierównym, nieregularnym, szarpanym lub niezręcznym krokiem, jakby faworyzował jedną nogę

www.dairyresearch.ca/pdf/3-Animal%20Based%20Protocols-Dairy%20Research%20Cluster-eng.pdf

5.11.1.4 Punktownie mobilności Konig-Garcia

Konig-Garcia i wsp. (2015) opracowali pięciostopniowy system punktacji o nazwie: punktowanie mobilności Konig-Garcia. System ten został specjalnie opracowany, aby umożliwić punktowanie podczas chodzenia tylko dlatego, że trudno jest zobaczyć krowy stojące i chodzące w praktycznych warunkach. Ta ocena mobilności pozwala osiągnąć względnie wysoką zgodność wewnątrz obserwatora i wydaje się wykonalna do wdrożenia w gospodarstwie rolnym jako narzędzie do monitorowania mobilności w celu oceny porównawczej rozpowszechnienia kulawizny.

5.11.1.5 System punktowania kulawizny na stanowisku (SLS - *Stall lameness score system*): 0 dla krów niekulających i 2 dla kulających

W oborach uwiązowych punktowanie kulawizny może być trudne, ponieważ krowy mogą nie być przyzwyczajone do chodzenia i może nie być odpowiedniego miejsca do chodzenia krów. Jeżeli chodzenie i obserwacja krów nie jest możliwa, należy zastosować system oceny kulawizny na stanowisku.

Ten system stanowi łatwiejsze podejście do oceniania krów zasuszonych i młodych zwierząt. SLS może być przeprowadzany w zautomatyzowanych systemach doju, gdy krowy są unieruchamiane w czasie doju w celu wykrycia krów kulających lub zaatakowanych chorobą. SLS opiera się na szeregu zachowań, które krowa wykazuje podczas stania na uwięzi (Winckler and Willen, 2001; Leach *et al.*, 2009; Gibbons *et al.*, 2014 – Table 28).

Najczęściej rejestrowane zachowania to:

- Przenoszenie/zamiana ciężaru ciała;
- Stanie na krawędzi stanowiska;
- Nierówne przenoszenie ciężaru podczas stania, oraz;
- Nierówne obciążenie podczas przechodzenia z boku do boku.

Metoda SLS zapewnia oszacowanie częstości kulawizny w stadach utrzymywanych na uwięzi porównywalne z tradycyjną oceną chodu, ale nie wymaga odwiązywania krów. Może być wykorzystany do poprawy wykrywania kulawizny na farmach uwiązowych i uzyskiwania oszacowań rozpowszechnienia kulawizny bez konieczności chodzenia krów (Gibbons *et al.*, 2014).

Tabela 29. Opis wskaźników zachowania dla systemu oceny kulawizny na stanowisku ⁵.

Wskaźnik zachowania	Opis
Pozycja stojąca (ruchy dobrowolne)	
Stanie na krawędzi (EDGE)	Umieszczenie jednej lub więcej stóp na krawędzi kabiny podczas postoju. Stanie na krawędzi stopnia podczas postoju, zwykle w celu zmniejszenia nacisku na jedną część racicy. Nie dotyczy to sytuacji, gdy obie tylne stopy znajdują się w rynnie lub gdy krowa krótko stawia stopę na krawędzi podczas ruchu / kroku.
Zamiana ciężaru (SHIFT)	Regularne, powtarzane przenoszenie ciężaru z jednej stopy na drugą. Powtarzane przenoszenie jest definiowane jako podnoszenie każdej tylnej nogi co najmniej dwa razy nad podłoże (L-R-L-R lub odwrotnie). Stopa musi być podniesiona i zwrócona w to samo miejsce i nie obejmuje stawiania kroku do przodu lub do tyłu
Nierówny nacisk (REST)	Powtarzane odpoczywanie jednej stopy bardziej niż drugiej, na co wskazuje krowa podnosząca część lub całą stopę z ziemi. NIE obejmuje to podnoszenia stopy do lizania lub podczas kopania .
Krowa poruszająca się z boku do boku	
Nierówny ruch	Nierównomierne obciążenie stóp, gdy krowa była zachęcana do przemieszczania się z boku do boku. Przejawia się to w szybszym ruchu jednej stopy względem drugiej stopy lub ewidentnej niechęci do obciążania określonej stopy.

⁵ Ref.: Gibbons, et al. 2014.

5.11.2 Przyszłe miary kulawizny

Opracowanie systemów oceny chodu lub systemów automatycznego wykrywania kulawizny może zapewnić bardziej dokładne i wiarygodne dane w najbliższej przyszłości. Obecnie technologie te są najczęściej wykorzystywane w badaniach i wymagają zaawansowanego sprzętu lub instalacji, która ogranicza ich zastosowanie na dużą skalę w gospodarstwach rolnych. Niektóre przykłady takich technologii obejmują systemy oparte na obrazach 3D, kamerach termowizyjnych, 4-punktową platformę wagową lub noszone przez zwierzęta czujniki aktywności (Alsaad *et al.* 2015; Beer *et al.* 2016; Nechanitzky *et al.* 2016, Barker *et al.* 2018). Używając czujnika aktywności do pomiaru między innymi czasu leżenia, narzędzia do automatycznego wykrywania kulawizny mogą oszacować ryzyko kulawizny poprzez zastosowanie specjalnych modeli, które uwzględniają czas doju i karmienia (De Mol *i in.* 2013). Beer *i in.* (2016) podali, że w porównaniu do zdrowych, niekulających krów zachowanie kulejących lub krów z patologią stóp charakteryzowało się dłuższymi rundami leżenia, dłuższym czasem leżenia, krótszymi krokami, wolniejszą prędkością chodzenia, niższą częstotliwością gryzienia podczas wypasu, i krótszym czasem karmienia lub szybszym jedzeniem. Modele oparte tylko na dwóch zmiennych 3D akcelerometru (prędkość chodzenia, rundy stania) automatycznie zidentyfikowały lekko kulejące krowy przy wrażliwości i swoistości przekraczającej 90% (Beer *et al.* 2016).

Giuliana *i in.* (2014) wykazali, że kulawizna prowadzi do zmian behawioralnych w automatycznych systemach doju. Ostatnie badanie wykazało, że czteropunktowa platforma wagowa umożliwiła wykrycie krów z owrzodzeniem podeszwy lub chorobą linii białej z wrażliwością 97% i swoistością 80% (Nechanitzky *i in.* 2016). Ostatnio termografia na podczerwień (IRT) została wykorzystana w medycynie bydłowej do identyfikacji nieprawidłowości skóry na ciele poprzez określenie wzrostu lub spadku temperatury w dotkniętych obszarach. W szczególności zmiany powierzchniowych wzorów termicznych wynikające ze zmian w przepływie krwi można wykorzystać do wykrywania stanów zapalnych lub obrażeń związanych ze stanami takimi jak uszkodzenia stóp (Alsaad *i Buscher* 2012; Stokes *et al.* 2012; Alsaad *et al.* 2014; Wilhelm *et al.* 2015).

Technologie te są nadal kosztowne i wciąż w fazie rozwoju w celu zwiększenia dokładności i precyzji w wykrywaniu nieprawidłowości w chodzie lub postawie krowy.

5.12. Aneks 2

5.12.1 Arkusze do rejestracji danych

Lepsze zrozumienie dynamiki kulawizny w stadach mlecznych można uzyskać dzięki ulepszonym systemom prowadzenia rejestrów oraz zrozumieniu interakcji kulejących krów z otoczeniem (Cook, 2005). Hodowcy bydła mlecznego lub kierownik stada muszą określić zakres problemu kulawizny w swoim stadzie:

Główne przyczyny;

Ich czynniki uruchamiające, czynniki ryzyka oraz,

Zrozumienie roli komfortu krów i odpowiedniej opieki nad racicami.

Rysunek 19⁶ i rysunek 20 przedstawiają proponowane szablony do rejestrowania kulawizny odpowiednio w oborach wolnostanowiskowych i uwiązowych.

Rysunek 16. Przykład arkusza do rejestracji danych - obora wolnostanowiskowa.

	Nr identyf. krowy	1 Normalna	2 Lekko kuleje	3 Miernie kuleje	4 Kuleje	5 Mocno kuleje
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Uwaga: 90% krów = wynik 1 / <10% krów = wynik 2 + 3

Rysunek 17. Przykład arkusza do rejestracji danych - obora uwiązowa.

	Nr ident. krowy	Stanie na krawędzi	Przenosze nie wagi	Nierówna waga	Nierówne poruszanie	Silnie kuleje
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Uwaga: Krowa zostanie oceniona jako oczywiście / bardzo kulejąca (niedopuszczalnie), jeśli zostaną zarejestrowane 2 lub więcej wskaźników