



Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zarządzanie rozrodem w stadzie bydła mlecznego z wykorzystaniem technik rolnictwa 4.0

Zarządzanie stadem bydła mlecznego to ciągły proces podejmowania decyzji. Jego celem jest taka koordynacja czynników wytwórczych (ziemia, praca, kapitał), tak aby zapewnić warunki do efektywnego funkcjonowania gospodarstwa (przedsiębiorstwa), które doprowadzi do osiągnięcia postawionych celów. Proces ten powinien zakładać doprecyzowanie krótko-, średnio- i długoterminowych celów, które planujemy osiągnąć, weryfikację ekonomiczną różnych sposobów ich osiągnięcia, wybór optymalnego rozwiązania, jego implementację do produkcji i ostatecznie weryfikację osiągniętych efektów.

Właściwe zarządzanie rozrodem w wysoko wydajnym stadzie bydła mlecznego może nastręczać wielu trudności. Głównym powodem jest oczywiście aspekt ekonomiczny. Krowy, które regularnie się cielą, charakteryzują się wyższą produktywnością, a w związku z tym generują wyższe przychody. Poniżej przedstawiono przykład dwóch krów na przestrzeni 3 lat. Krowy te utrzymywane były w tej samej oborze, a w związku z tym żywione i obsługiwane były jednakowo. Efektywne zarządzanie stadem bydła mlecznego, które uwzględnia wszystkie wyżej wymienione elementy, określa się mianem precyzyjnej produkcji mleka (**Precision Dairy Farming – PDF**).

Czym w związku z tym jest precyzyjna produkcja mleka? Jest to sposób zarządzania gospodarstwem wyspecjalizowanym w produkcji mleka z uwzględnieniem informacji dotyczących wskaźników fizjologicznych, behawioralnych i technologicznych. Celem tych działań jest oczywiście poprawa ekonomicznej efektywności funkcjonowania stada.

Systemy PDF wykorzystują informacje dotyczące parametrów technologicznych, tj. wyniki oceny użyteczności mlecznej (ilość mleka oraz jego skład chemiczny), liczbę komórek somatycznych, poziom mocznika itd., podometry (krokomierze), czujniki zmiany temperatury oraz przewodności mleka, systemy wykrywania rui oraz

zmiany masy ciała i kondycji. Precyzyjne zarządzanie stadem opiera się więc w gruncie rzeczy na technologiach informatycznych.

Systemy wspierające monitoring zdrowia i rozrodu krów

Potencjalną korzyścią wykorzystania nowoczesnych systemów zarządzania stadem jest wzrost efektywności produkcji mleka, redukcja kosztów poprzez monitoring





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

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

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

Oto przykłady systemów wspomagających podejmowanie decyzji w stadach bydła mlecznego. Najwięcej informacji pochodzi z systemu udojowego (hali bądź robota). Od tych najbardziej podstawowych dotyczących ilości produkowanego mleka do tych opisujących skład chemiczny oraz jakość biologiczną mleka. Wykorzystywane są one do podejmowania decyzji dotyczących żywienia krów oraz monitorowania stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego. Informacja dotycząca mastitis diagnozowana jest na podstawie zmian przewodnictwa elektrycznego mleka lub bezpośrednio za pomocą licznika komórek somatycznych w mleku. Stacje żywienia zwierząt dostarczają informacji o pobraniu paszy treściwej, natomiast systemy zautomatyzowanego żywienia krów – informacji o pobraniu pasz objętościowych. Najnowsze rozwiązania umożliwiają automatyczny pomiar masy ciała krów oraz ocenę kondycji zwierząt. Istnieją również systemy ukierunkowane na monitorowanie chorób metabolicznych krów, oparte o analizę przeżuwania i odtykania treści pokarmowej u poszczególnych sztuk.

Przydatnym narzędziem są również systemy ułatwiające wykrywanie rui u krów. Stosowane są tu

różne rozwiązania, poczynając od badania aktywności krów (podometry, nadajniki radiowe), do tych informujących o spadku wydajności oraz pobraniu paszy, zmianie temperatury mleka oraz poziomie progesteronu w mleku. Okazuje się, iż najlepszą efektywność, mierzoną wykrywalnością rui, mają systemy integrujące kilka z opisanych wyżej rozwiązań.

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

Wyzwania i potrzeby hodowców w zarządzaniu danymi

Zbyt duża liczba zwierząt na osobę pogarsza możliwości efektywnego nadzoru nad stadem. Jest to szczególnie dobrze widoczne w gospodarstwach rodzinnych, tam gdzie członkowie rodziny jednocześnie wykonują wszystkie czynności związane z produkcją mleka, jak również podejmują decyzje dotyczące zarządzania stadem.

Odmianą grupę stanowią fermy mleczne, posiadające wyspecjalizowaną kadrę zarządczą, która na co dzień kieruje produkcją mleka i której obowiązkiem jest jedynie analiza danych dotyczących stada i przekładanie ich na konkretne czynności w stadzie. Codzienne funkcjonowanie fermy mlecznej wymaga podejmowania dziesiątek, a czasami setek decyzji, które, aby były trafne, powinny być oparte na rzetelnych przesłankach, czyli danych. Jednak takie działania wymagają nakładu czasu i pracy.

Koncentracja stad, wysokie koszty pracy najemnej oraz malejące zainteresowanie takim zajęciem potencjalnych pracowników, jak również konieczność sprostaną rosnącym potrzebom rynku mleka, zwróciła uwagę hodowców bydła mlecznego oraz producentów mleka na współczesne osiągnięcia nauki, które potencjalnie mogłyby mieć zastosowanie w praktyce i wspomogłyby codzienne zmagania hodowców i producentów mleka. Na uwagę zasługuje również fakt, że współczesne bydło mleczne, o wysokim potencjale do produkcji mleka, wymaga szczególnej precyzji w działaniu. Z kolei nieadekwatne do potrzeb krów holendersko-fryzyjskich warunki ich utrzymania, żywienia czy nieefektywne zarządzanie nimi powodują nawarstwienie problemów zdrowotnych, zwiększone brakowanie i obniżenie



wydajności życiowej krów, co w rezultacie prowadzi do podwyższenia kosztów produkcji mleka.

Nasuwa się więc wniosek, że właściwe zarządzanie stadem wysoko wydajnych krów mlecznych może narażać wielu trudności nie tylko w dużych, ale i małych oraz średnich stadach. Problemem są przede wszystkim kwantyfikowalne, obiektywne i aktualne dane, na podstawie których producent mógłby podjąć właściwą decyzję. Niestety, większość źródeł informacji, z których potencjalnie mogliby skorzystać hodowcy, jest rozpieczętowana w różnych miejscach (własne notatki, hala udojowa, raporty wynikowe), których zintegrowanie jest nie lada wyzwaniem. Poza tym dane te mają najczęściej charakter historyczny. Przecież informacje dotyczące użyteczności mlecznej (składu chemicznego mleka, LKS i in.) krów, pochodzące z oceny użyteczności mlecznej lub mleczarni, obejmują dane z poprzednich 2–4 tygodni. Poza tym dane te mają charakter skokowy – próby pobierane są z częstotliwością 2 razy w miesiącu (mleczarnia, próbki zbiorcze) lub raz w miesiącu, co może prowadzić do utraty rzeczywistego obrazu tego, co się dzieje w stadzie. A przecież wszyscy hodowcy wiedzą, że dynamika tych zmian jest dość duża. Szybka i dokładna informacja pozwala na podjęcie działań, które ograniczą eskalację problemów w stadzie.

Nowoczesne technologie przyszłością gospodarstw mlecznych

W takich właśnie okolicznościach pojawiły się systemy wspomagania zarządzania stadem krów mlecznych, tzw. Precision Dairy Farming, które polegają na monitorowaniu lub/i kontroli w czasie rzeczywistym produkcji, płodności, zdrowia oraz dobrostanu pojedynczych osobników z populacji za pomocą sieci egzo- i endo-biosensorów umieszczanych na i w ciele zwierząt.

Dzięki takim systemom, nawet w dużych stadach, możliwa jest permanentna obserwacja pojedynczych osobników w stadzie. Obecnie istnieją systemy, które



są w stanie monitorować różne funkcje życiowe krów (temperatura, oddech, rytm serca), wskazywać ich lokalizację oraz dostarczać informacji dotyczących aktywności dobowej, rozrodu czy żywienia poszczególnych osobników. Systemy te ułatwiają proces pozyskania obiektywnych danych, a niekiedy również wyręczają hodowcę w interpretacji wyników. W rezultacie właściwie zaimplementowany i sprawny system precyzyjnego zarządzania stadem wpływa na poprawę efektywności produkcji. Na rynku istnieje wiele rozwiązań oferujących pojedyncze funkcjonalności, natomiast niewiele jest kompleksowych rozwiązań dla stada bydła mlecznego, które łączyłyby te poszczególne moduły w jedną całość, dostarczając aktualnych (rzeczywistych) informacji, a nie tylko kolejnych danych do interpretacji. **Hodowcy tak naprawdę potrzebują informacji, kiedy inseminować poszczególne sztuki, a nie tego, ile kroków w danym dniu zrobiła krowa; chcieliby wiedzieć, że zbliża się poród, a nie tylko że krowa jest w 280. dniu ciąży; czy że u krowy inicjuje się stan chorobowy, a nie że jest już chora. Użyteczne informacje to takie, które są dokładne, precyzyjne i praktyczne.**

Obecnie główne funkcje istniejących już systemów koncentrują się na:

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

Poza tym instalowane są dodatkowe czujniki, tj. pedometr i czujnik ogonowy. Istotną cechą jest to, że czujniki te nie są jednorazowe i mogą być montowane na kolejne zwierzęta.

Wszystkie wymienione wcześniej sensory wysyłają na bieżąco dane do Access Pointa znajdującego się w oborze lub na pastwisku. Urządzenie to pełni podwójną rolę: odbiornika danych oraz urządzenia monitorującego mikroklimat obory (temperatura, wilgotność). System może być również wykorzystywany do monitorowania krów na pastwisku, poza oborą. Umożliwia to wykorzystanie mobilnych zestawów z instalacją fotowoltaiczną zasilającą Access Point. Rozwiązanie to polega na bieżącym przesyłaniu

do hodowcy informacji – alarmowych wiadomości w postaci SMS-ów w razie nagłego zdarzenia oraz pełnych danych na dowolne urządzenia: komputer, tablet, telefon.

Urządzenie nie wymaga instalacji specjalistycznego oprogramowania do analizy danych. Do obsługi wystarczy smartfon z dostępem do internetu. Po zalogowaniu się do swojego konta użytkownik ma dostęp do swoich informacji. System e-stado działa zarówno w obiektach wolnostanowiskowych, jak i uwięziowych. Monitoruje stado 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu, dostarczając na bieżąco informacji niezbędnych do podjęcia konkretnych działań przez hodowcę. Informacje te dotyczą zarówno pojedynczych sztuk w stadzie, jak i warunków, w których są utrzymywane. System jest w stanie odróżnić problemy zdrowotne pojedynczych sztuk spowodowane ich indywidualnym zachorowaniem od tych spowodowanych pogorszeniem warunków utrzymania, np. stresem cieplnym. Przykładem może być wzrost temperatury grupy krów i jednoczesny wzrost temperatury oraz wilgotności względnej powietrza w obiekcie.

Dalszy rozwój systemu naturalnie zmierza w kierunku wzmocnienia możliwości monitoringu każdej krowy poprzez ocenę składu chemicznego mleka. Polegałoby to na zaprojektowaniu rozwiązania, które już w trakcie doju umożliwiłoby analizę jego składu chemicznego i właściwości fizykochemicznych wskazujących na konieczność



podjęcia dodatkowych działań. Dzięki temu precyzyjniejsza byłaby również analiza potencjału genetycznego każdej krowy, która opierałaby się na każdorazowym doju.

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

Prof. dr hab.
Marcin Gołębiewski
SGGW w Warszawie

Materiał dofinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 - Schemat II Pomocy Technicznej WPR 2023-2027 - Wsparcie operacji realizowanych w ramach KSOW+. Materiał opracowany w ramach operacji: „Forum Producentów Mleka”. Operacja realizowana przez Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu. Instytucja Zarządzająca Planem Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 - Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Cel operacji: wdrożenie nowoczesnych metod w hodowli bydła mlecznego, w tym zarządzanie stadem przy użyciu nowoczesnych programów komputerowych. Usprawnienie pracy w budynkach inwentarskich oraz dobór odpowiednio skomponowanych dawek pokarmowych przyczynią się do lepszego wykorzystania potencjału genetycznego krów mlecznych. Operacja wspierać będzie rolników w osiągnięciu wyższej zdrowotności stad, a co za tym idzie wzrośnie efektywność produkcji mleka.

Więcej o KSOW+: <https://podr.pl/ksow/>, <https://www.ksowplus.pl/>, <https://www.facebook.com/ksowplus>

Wieś to miejsce pracy

Na Pomorzu, ale także w innych regionach kraju, rolnicy zaczęli stawiać przy drogach charakterystyczne tablice z komunikatem: „**Uwaga, wjeżdżasz na polską wieś. Możesz doświadczyć charakterystycznego zapachu, hałasu ciągników i odgłosów zwierząt. Pamiętajcie, produkujemy polską żywność dla Was.**” To wyraźny głos sprzeciwu wobec coraz częstszych skarg ze strony nowych mieszkańców wsi przybywających z miast i nieprzyzwyczajonych do specyfiki wiejskiego życia.

Akcja ma na celu zwrócenie uwagi na fakt, że wieś to nie sielankowe miejsce wypoczynku, lecz przestrzeń codziennej pracy, często ciężkiej i hałaśliwej. Traktory pracujące o świcie, zapachy obornika czy odgłosy

zwierząt gospodarskich są tu normą. Niestety, nowe osiedla powstają coraz bliżej gospodarstw rolnych, a ich mieszkańcy nie zawsze wykazują zrozumienie dla rolniczych realiów. Co jakiś czas do opinii publicznej docierają informacje o procesach wytoczonych rolnikom za zakłócanie ciszy.

Tablice mają przypominać, że wieś to miejsce, gdzie wytwarza się żywność, z której korzystają wszyscy. Również ci, którzy przeprowadzili się tu w poszukiwaniu spokoju. Rolnicy chcą uniknąć dalszych konfliktów, procesów i nieporozumień wynikających z braku akceptacji dla odmiennych warunków życia.

Wieś to nie kurort – to przestrzeń produkcji i pracy, której efekty trafiają na nasze stoły.