

wymogi norm Unii Europejskiej, badania tego typu zostały zaniechane.

2. W ostatnim 15-leciu w badania związane z wartością odżywczą mleka były włączone wszystkie ośrodki naukowe w Polsce, z tym, że ponad 50% prac z tego zakresu wykonano w ośrodkach lubelskim i warszawskim. Znaczące pozycje stanowiły prace habilitacyjne dr Joanny Barłowskiej i dr Teresy Nałęcz-Tarwackiej. Wykazano istotne różnice pomiędzy 7 ocenianymi rasami krów w zawartości białka, tłuszczu, laktozy i wartości energetycznej mleka. W tym zakresie istotnie wyróżniało się mleko krów rasy jersey, natomiast najkorzystniejszy stosunek białka do tłuszczu miało mleko krów rasy simentalskiej (0,83), a najgorsze mleko krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czerwono-białej (0,77). Żywienie krów przez cały rok systemem TMR, a więc dawkami zawierającymi wyłącznie pasze konserwowane i o wysokim udziale pasz treściwych, miało negatywny wpływ na wartość prozdrowotną mleka; zawierało ono najwięcej kwasów nasyconych i cholesterolu całkowitego. W aspekcie właściwości prozdrowotnych mleka najkorzystniejsze były dawki pokarmowe, w których w okresie żywienia letniego jedyną paszą soczystą była zielonka pastwiskowa uzupełniana 3 kg siana, a pasza treściwa stanowiła ok. 10% wartości pokarmowej dawki.

3. Badania z zakresu oceny przydatności technologicznej mleka prowadzono jedynie w trzech ośrodkach: lubelskim, war-

szawskim i wrocławskim. Wyraźnie w tej problematyce dominuje ośrodek lubelski. Najważniejszą pozycją w tym zakresie jest bez wątpienia praca habilitacyjna dr Joanny Barłowskiej, w której analizowano przydatność technologiczną mleka 7 ras krów użytkowanych w różnych technologiach chowu. Wykazano, że krowy obu odmian rasy holsztyńsko-fryzyjskiej produkowały mleko, które miało istotnie najdłuższy czas koagulacji enzymatycznej. Istotnie najkrótszym czasem krzepnięcia charakteryzowało się mleko krów rasy polskiej czerwonej, a nieco dłuższym – rasy jersey, simentalskiej i biało-żółtej. Wyniki badań dr hab. Joanny Barłowskiej wskazują jednoznacznie, że mleko krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej obu odmian jest bardziej przydatne do produkcji mleka spożywczego, a szczególnie UHT i koncentratów mlecznych. Mleko pozostałych 5 ras, głównie jersey, simentalskiej, polskiej czerwonej i biało-żółtej lepiej nadaje się do przetwórstwa, a szczególnie do produkcji serów.

4. Podkreślić należy zaangażowanie kilku ośrodków w Polsce w badania związane z polimorfizmem białek mleka i jego związku z cechami użytkowości mlecznej, w tym głównie składem chemicznym mleka. W problematyce tej wiodącą rolę pełni ośrodek krakowski, w tym przede wszystkim badania prof. Andrzeja Feleńczaka, który z tego zakresu wykonał pracę doktorską i habilitacyjną, a także ośrodek lubelski – głównie badania dr hab. Joanny Barłowskiej i dr Jolanty Król, które obroniły prace doktorskie ściśle związane z tą problematyką.

## Doskonalenie technologii odchowu cieląt

**Andrzej Zachwieja**

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu**

Wszelkie podejmowane próby zmierzające do optymalizacji odchowu cieląt, umożliwiające ograniczenie kosztów ponoszonych w tym okresie, są jednym z głównych czynników determinujących efektywność produkcji zarówno mleka, jak i mięsa. Z jednej strony pozwalają na zapewnienie odpowiedniej liczby jałowic na remont stada, z drugiej umożliwiają przeznaczenie do opasu większej liczby zwierząt.

W ostatnich piętnastu latach we wszystkich ośrodkach akademickich i naukowo-badawczych w kraju opublikowano ponad 140 oryginalnych prac twórczych, artykułów naukowych, referatów i doniesień prezentujących wyniki dotychczas prowadzonych w tym zakresie badań. Prowadzono je w następujących grupach tematycznych:

– genetyczne i środowiskowe uwarunkowania wydajności i składu siary krów oraz poziomu biernej odporności cieląt w pierwszym okresie życia;

– możliwości stymulacji składu siary przez optymalizację żywienia krów w okresie zasuszenia oraz zastosowanie w ich żywieniu przed porodem dodatków paszowych;

– zależność między cechami fizykochemicznymi siary krów a wykorzystaniem immunoglobulin siarowych przez cielęta;

– wykorzystanie konserwowanej siary bydłowej w odchowcie prosiąt i cieląt;

– czynniki warunkujące przebieg porodu, stan cieląt i parametry ich wzrostu i rozwoju.

Jak wskazują wyniki niektórych badań, w dalszym ciągu w okresie odchowu obserwuje się wysoki poziom schorzeń i upadków cieląt. Ich przyczyną jest przede wszystkim niska bierna odporność przeciwważna, wynikająca z niewłaściwego zaopatrzenia immunologicznego cieląt w pierwszym okresie życia, która wynika głównie z niskiej jakości immunologicznej siary oraz niewłaściwego pojenia cieląt, zwłaszcza w pierwszej dobie życia.

Zmienność ilości i składu siary krów warunkowana jest zarówno czynnikami genetycznymi, jak i środowiskowymi. Stwierdzono duże zróżnicowanie składu siary, w tym zwłaszcza udziału frakcji białkowych w zależności od rasy krów, ich wieku, systemu utrzymania i żywienia oraz poziomu wydajności stada. Obserwowano zróżnicowanie zarówno wydajności, jak i składu siary w zależności od udziału genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Wyższa ilość siary łączyła się najczęściej z obniżeniem

zawartości jej składników, w tym także immunoglobulin. Najlepszym przykładem tej ujemnej zależności jest wyższa zawartość składników w siarze krów ras mięsnych i mieszańców. Wykazano niekorzystny wpływ częściowego zdajania krów przed porodem lub tzw. siarotoku na obniżenie wartości produkowanej siary, w której obserwowano spadek zawartości białka, w tym immunoglobulin. Stwierdzono również niekorzystny wpływ niepełnego zdajania krów w pierwszym doju po porodzie i wydłużającego się czasu do pełnego wydojenia na obniżenie się poziomu składników siary w kolejnych dojach i pogorszenie jej wartości. Niepełne zdajanie krów, tylko na potrzeby jednego odpasu dla cielęcia po porodzie, to często występujący sposób postępowania w praktyce hodowlanej, skutkiem czego jest obniżona podaż immunoglobulin siarowych dla cieląt, co może być przyczyną zbyt niskiego poziomu biernej odporności przeciwwzakaźnej. Wykazano zróżnicowanie jakości siary krów w zależności od częstości przeprowadzanego doju, dwa lub trzy razy dziennie.

Określono zależności między wiekiem krów a jakością produkowanej przez nie siary. Najniższy udział frakcji białkowych stwierdzono w siarze krów pierwiastek. Po kolejnych wycieleniach zawartość białka całkowitego oraz białek serwatkowych wzrasta. Spadek poziomu białek serwatkowych, w tym immunoglobulin, obserwowano w siarze krów starszych (5. i dalsze wycielenia). Wykorzystywanie w pełni siary o wyższej wartości, pochodzącej od krów starszych, może prowadzić do zwiększenia skuteczności absorpcji immunoglobulin u cieląt. Wyższy poziom biernej odporności zmniejsza liczbę schorzeń cieląt, których występowanie – jak wykazano – w znacznym stopniu ogranicza wartość użytkową zwierząt, może też być przyczyną obniżenia dokładności szacowania ich wartości hodowlanej, stanowiąc dodatkowe pozagenetyczne źródło zmienności. Wpływ stada, warunków utrzymania, wieku krów i sezonu ich ocielenia na zróżnicowanie ilościowe i jakościowe produkowanej siary wykazano także w innych opublikowanych pracach. Różnice w sposobie dostarczenia cielętom siary po urodzeniu, wynikające z systemu utrzymania krów, są ważnym czynnikiem różnicującym skuteczność absorpcji immunoglobulin siarowych przez cielęta. Stwierdzono, że wprowadzenie dodatkowego, trzeciego odpasu w pierwszej dobie życia, nawet przy wykorzystaniu siary o przeciętnej wartości immunologicznej skutkowało istotnie wyższym poziomem immunoglobulin w surowicy krwi cieląt. Dostarczenie cielętom w pierwszej dobie życia odpowiedniej ilości wartościowej siary jest głównym czynnikiem umożliwiającym nabycie właściwego poziomu odporności. Rezultaty prowadzonych badań wskazują, że wszystkie analizowane czynniki decydujące zwłaszcza o jakości immunologicznej siary krów determinują poziom biernej odporności cieląt.

Żywnienie krów w okresie okołoporodowym może wywierać istotny wpływ na skład i wartość biologiczną produkowanej siary. Stwierdzono, że ilościowe i jakościowe niedobory składników pokarmowych w dawce dla krów, zwłaszcza w okresie zasuszenia, wpływają niekorzystnie zarówno na ilość produkowa-

nej siary, jej wartość odżywczą, jak i potencjał immunologiczny. Z prowadzonych w tym zakresie obserwacji wynika, że konsekwencją optymalizacji (dodatki tłuszczowe, białkowo-energetyczne, mineralne) dawki pokarmowej dla krów przed porodem jest nie tylko wyższa jakość produkowanej przez nie siary, a co za tym idzie lepsze zaopatrzenie immunologiczne cieląt, ale także poprawa cech użytkowości mlecznej, zwłaszcza w pierwszym okresie laktacji. Wzrost wydajności i poprawę jakości produkowanej siary uzyskano w ramach przeprowadzonych badań, w których analizowano efekty stosowania w żywieniu krów przed porodem różnego rodzaju dodatków paszowych (probiotyków, prebiotyków, antybiotyków, ergotropików). Zwiększona zawartość immunoglobulin w siarze spowodowała istotny wzrost poziomu immunoglobulin u cieląt. Wykazany pozytywny efekt stosowania suszonych drożdży piwnych dla krów w ostatnich trzech tygodniach zasuszenia na skład siary krów i jej jakość immunologiczną oraz poziom biernej odporności przeciwwzakaźnej, mierzony udziałem immunoglobulin w surowicy krwi cieląt, może wpłynąć na ograniczenie występowania schorzeń i upadków w tej grupie w okresie odchowu. Poprawa efektywności odchowu cieląt może decydować o szerszym zastosowaniu przez hodowców dodatku drożdży do dawek pokarmowych dla krów przed porodem. W badaniach nad wykorzystaniem w odchowu cieląt ekstraktu z ziół borówki brusznicy i jeżówki wykazano, że dodatki te spowodowały istotne zwiększenie koncentracji immunoglobulin w surowicy i poprawę wyników wychowu. Uzyskane rezultaty świadczą o możliwości stymulacji składu siary przez zastosowanie wybranych dodatków paszowych dla krów w okresie zasuszenia. Biorąc pod uwagę łatwość ich podania i stosunkowo niski koszt, zasadne staje się ich wykorzystanie w profilaktyce wychowu cieląt.

Wyniki badań nad wpływem długości okresu zasuszenia krów na jakość produkowanej przez nie siary wskazują, że zarówno zbyt krótki, jak i wydłużony mogą skutkować niewłaściwym przygotowaniem krów do porodu i laktacji, obniżeniem jakości produkowanej siary, a co za tym idzie, determinować niższy poziom odporności przeciwwzakaźnej cieląt.

Występująca, zwłaszcza w stadach krów wysoko wydajnych, nadprodukcja siary była powodem do określenia metody jej efektywnego wykorzystania. Rezultaty doświadczeń prowadzonych w warunkach produkcyjnych wykazały, że zarówno suszona, jak i liofilizowana siara może być efektywnym substytutem siary matek. Zawartość immunoglobulin w surowicy cieląt pojoynych siarą rozpuszczoną w mleku odtłuszczonym okazała się niższa, w porównaniu do cieląt pojoynych tradycyjnie siarą matek, jednak zarówno w grupie cieląt otrzymujących siarę suszoną, jak i liofilizowaną przekraczała 20 g/l, co wskazuje na wystarczającą skuteczność absorpcji immunoglobulin u cieląt i stwarza możliwość wykorzystania tej metody w praktyce. Podobne rezultaty stwierdzono w innych badaniach, w których wykazano skuteczność zastosowania dla cieląt preparatów siary suszonej i liofilizowanej z dodatkiem probiotyków (*Lacto-bacillus acidophilus* i *toyoceri*) oraz antybiotyku (flawomycyna). W każdej z grup doświadczalnych obserwowano udział immunoglobu-

lin (G, M i A) był wysoki i przekraczał 38 g/l. Niższą skuteczność stosowania preparatów siarowych opartych na siarce suszonej uzyskano u cieląt starszych. W dalszych badaniach stwierdzono, że siara krów jest efektywnie wykorzystywana przez prosięta i może być, w przypadku schorzeń gruczołu mlekowego i niskiej mleczności macior, substytutem siary matek. Wykazano także możliwość wykorzystania siary krów dla owiec, ze względu na jej stymulujące działanie związane z wysoką zawartością 17  $\beta$ -estradiolu. Przy jednorazowym jej podaniu uzyskano istotny wzrost ilości urodzonych jagniąt oraz skrócenie okresu stanówki, co w konsekwencji wpłynęło na istotne skrócenie okresu wykotów.

Istotnym czynnikiem determinującym możliwość wykorzystania przez cielęta zarówno immunoglobulin, jak i innych składników siary mają, oprócz udziału poszczególnych jej składników, cechy fizykochemiczne, w tym: ciężar właściwy, termostabilność, krzepliwość, kwasowość. Cechy te, podobnie jak w przypadku mleka, warunkowane są głównie udziałem i wzajemnymi proporcjami poszczególnych frakcji białkowych, poziomem składników mineralnych (Ca, P, Mg, Na, Cl), laktozy i innych. Wykazano zależności między poziomem „cech technologicznych” a składem siary krów oraz skutecznością absorpcji immunoglobulin u cieląt. Stwierdzono znaczący wpływ genotypu  $\beta$ -laktoglobuliny na poziom analizowanych cech fizykochemicznych siary krów. W siarce krów o genotypie BB  $\beta$ -laktoglobuliny określono istotnie wyższy poziom białka całkowitego i immunoglobulin. Obserwowano również wyższą termostabilność i wyższą aktywność hamującą działanie trypsyny oraz wydłużony czas krzepnięcia siary pod wpływem podpuszczki, co wpłynęło na lepsze wykorzystanie immunoglobulin siarowych przez cielęta. Genotypy białek mleka, wykorzystywane dotąd w selekcji bydła głównie w zakresie cech określających przydatność surowca dla przemysłu mleczarskiego, mogą być czynnikiem determinującym poziom przyswajalności immunoglobulin u cieląt. Nie stwierdzono istotnych zależności między genotypem hormonu wzrostu a cechami fizykochemicznymi siary krów oraz poziomem immunoglobulin w surowicy cieląt, zarówno w przypadku rasy czarno-białej jak i limousine. Cielęta pochodzące od krów z genotypem LL charakteryzował jednak wyższy udział białka całkowitego i immunoglobulin. Wykazano istotną zależność między poziomem aktywności hamującej działanie trypsyny w siarce krów a zawartością jej składników. Wyższa aktywność hamująca siary wpłynęła na wydłużenie czasu jej krzepnięcia, wyższy poziom termostabilności, co powodowało istotny wzrost ilości białka całkowitego oraz immunoglobulin w surowicy cieląt. Ustalono ujemną zależność pomiędzy liczbą komórek somatycznych w siarce krów a zawartością jej podstawowych składników oraz poziomem kwasowości potencjalnej ( $^{\circ}$ SH) i czynnej (pH). Zarówno w siarce, jak i surowicy cieląt stwierdzono niższy poziom immunoglobulin klasy G. Zwiększona liczba komórek somatycznych, obserwowana w stanach zapalnych gruczołu mlekowego, może powodować obniżenie wartości odżywczej i biologicznej siary krów. Wiedza w tym zakresie pozwoli na ograniczenie występowania niskiego

poziomu odporności cieląt i wpłynie na poprawę efektywności ich odchowu.

Nie stwierdzono istotnego wpływu kraju pochodzenia ojca krowy na wielkość okołoporodowej śmiertelności cieląt. Najwyższy odsetek martwo urodzonych cieląt i ich upadków w pierwszej dobie życia wykazano w grupie krów – córek amerykańskich buhajów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Dla buhajów – ojców co najmniej 10 córek, stwierdzono wystąpienie istotnych różnic w poziomie okołoporodowej śmiertelności cieląt, kształtującej się w przedziale od 0% do 18,18%. Informacje te mogą być wykorzystywane przez hodowców w ustalaniu planu kojarzeń i wyboru nasienia buhajów wykorzystywanego w stadzie. Stwierdzono wpływ wymiarów ciała i budowy krów na jakość porodu, a także wielkość i stan cieląt po urodzeniu.

Wyniki innych badań wskazują na wpływ systemu utrzymania cieląt na parametry ich wzrostu i rozwoju. Wykazano także zależność między sezonem urodzenia cieląt i udziałem genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej a wynikami ich odchowu. Analiza wpływu systemu utrzymania cieląt, a także sposobu ich pojenia oraz zachowania wskazuje na zróżnicowanie poziomu zarówno biernej odporności przeciwwzakaźnej, jak i efektów odchowu. Stwierdzono związek między parametrami wzrostu i rozwoju jałowic w okresie odchowu, warunkowanych różnym stopniem intensywności, a terminem ich pierwszego wycielenia, cechami użytkowości mlecznej i długością ich okresu produkcyjnego.

Dokonano oceny wartości biologicznej i ekonomicznej stosowanych dla cieląt w okresie odchowu preparatów mlekozastępczych. Prowadzono badania nad optymalizacją właściwego rozwoju przewodu pokarmowego cieląt, zwłaszcza w aspekcie rozwoju funkcjonalnego żwacza i możliwości efektywnego wykorzystania pasz stałych przez cielęta.

Analiza przyczyn i nasilenia schorzeń cieląt występujących w okresie odchowu pozwoliła na stwierdzenie, że wszystkie przebyte w tym czasie stany chorobowe skutkują zmniejszeniem fizjologicznej sprawności organizmu i jego późniejszych predyspozycji użytkowych, związanych z wykazanymi zmianami patologicznymi w obrębie głównych narządów: serca, wątroby, płuc i nerek. Istotne obniżenie wartości cech użytkowości mlecznej, jak i zdolności opasowej obserwowano w grupach zwierząt, które przebyły w okresie odchowu wszystkie rodzaje schorzeń, zarówno przewodu pokarmowego, jak i układu oddechowego.

Jak wynika z przedstawionego zarysu prowadzonych badań, większość z nich charakteryzuje istotna wartość aplikacyjna. Dotyczy ona zarówno rezultatów przeprowadzonych doświadczeń, jak i prac opisujących występujące zjawiska o charakterze monitoringu. Właściwa wiedza, dostępna szerokiemu gronu hodowców, może wpłynąć na ograniczenie problemów, na które napotykać w okresie odchowu cieląt i przyczynić się do obniżenia kosztów i poprawy efektywności odchowu. Nie do końca właściwa „dystrybucja” wyników naszych badań wydaje się być głównym czynnikiem tę dostępność ograniczającym.