Kluczowym momentem dla zdrowia i produkcyjności bydła mlecznego jest tzw. okres przejściowy trwający od 3. tygodnia przed do 3. tygodnia po porodzie. Pomimo przeprowadzenia wielu badań nad odpowiednimi strategiami monitorowania zdrowia i dobrostanu krów w tym okresie, częstotliwość występowania negatywnych następstw ujemnego bilansu energetycznego oraz hiperketonemii pozostaje wysoka.

Celem pracy była ocena zmian wybranych wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi krów rasy Holsztyńsko-Fryzyjskiej oraz określenie stopnia tłuszczowego nacieczenia wątroby i zmian poziomu ekspresji genów kodujących dysmutazę ponadtlenkową i peroksydazę glutationową w wątrobie krów z podwyższonym poziomem β-hydroksymaślanu (BHB) w surowicy.

Badania zostały przeprowadzone w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Bałdy – gospodarstwie hodującym bydło rasy Holsztyńsko-Fryzyjskiej, należącym do Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Do udziału w eksperymencie zakwalifikowano 23 krowy będące po drugiej laktacji, charakteryzujące się wysoką wydajnością mleczną w poprzednich laktacjach (średnio 9500 kg mleka). Wyselekcjonowane krowy podzielono na dwie grupy: kontrolną - CONT (n=11) - zwierzęta zdrowe, które w okresie od tygodnia przed do trzech tygodni po porodzie nie wykazywały podwyższonego stężenia BHB w surowicy oraz doświadczalną - EXP (n=12) - zwierzęta, u których co najmniej raz w tym przedziale czasowym stężenie BHB znajdowało się w przedziale od 0,9 do 1,4 mmol/l, a średnie stężenie tego związku w trzech tygodniach po porodzie wynosiło ponad 0,8 mmol/l.

Począwszy od 1. tygodnia przed porodem do 9. tygodnia po porodzie pobierano materiał badawczy, który stanowiły: krew pełna (co tydzień) i uzyskana z krwi pełnej surowica (co tydzień), obrazy ultrasonograficzne wątroby (4. tydzień po porodzie, 7. tydzień po porodzie) i podskórnej tkanki tłuszczowej okolicy zadu (co tydzień) oraz wycinki wątroby uzyskane w wyniku biopsji gruboigłowej pod kontrolą USG (4. tydzień po porodzie, 7. tydzień po porodzie).

Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w badaniu morfologicznym krwi pomiędzy grupami zwierząt tydzień przed porodem oraz w 4. i 7. tygodniu po porodzie. Stwierdzono natomiast szereg zmian we wskaźnikach biochemicznych. Stężenie glukozy różniło się istotnie pomiędzy grupami w czasie trwania eksperymentu ($P<0,05$). Stężenie jonów wapnia w 9. tygodniu po porodzie różniło się istotnie pomiędzy grupami i w grupie doświadczalnej było ono niższe ($P<0,05$), natomiast mieściło się przez cały okres eksperymentu w zakresie wartości referencyjnych. Po wycieleniu u zwierząt z obu grup

nastąpił spadek stężenia trójglicerydów, który w 2. tygodniu p.p. był istotnie niższy u zwierząt z grupy doświadczalnej (P<0,05). W 7. tygodniu p.p. zwierzęta z grupy kontrolnej miały istotnie wyższe stężenie TG w surowicy (P<0,05). U zwierząt z grupy doświadczalnej wysokie stężenie BHB utrzymywało się przez 3 tygodnie p.p. na istotnie wyższym poziomie niż w grupie kontrolnej (P<0,05). Zmiany stężenia BHB w czasie były istotnie różne pomiędzy grupami (P<0,05).Stężenie NEFA wykazywało istotne różnice w czasie (P<0,05), natomiast nie różniło się istotnie pomiędzy grupami. Aktywność ALT po porodzie spadała u zwierząt z grupy doświadczalnej, natomiast rosła w grupie kontrolnej. Od 6. do 9. tygodnia p.p. były to różnice statystycznie istotne (P<0,05). W 5. i 6. tygodniu p.p. aktywność AST w grupie doświadczalnej była istotnie niższa niż w grupie kontrolnej (P<0,05). Aktywność dysmutazy ponadtlenkowej była wyższa w grupie doświadczalnej, przyjmując w 6. i 7. tygodniu p.p. wartość istotnie różniącą się w porównaniu z grupą kontrolną (P<0,05). Aktywność ALP wykazywała istotne różnice w czasie (P<0,05), natomiast nie różniła się istotnie pomiędzy grupami. Nie stwierdzono istotnych różnic w stężeniu cholesterolu oraz aktywności CK, LDH i GSH-Px pomiędzy grupami.

Nie wykazano również statystycznie istotnych różnic w grubości podskórnej tkanki tłuszczowej pomiędzy grupami przez cały czas trwania eksperymentu, natomiast parametr ten wykazywał istotne zmiany w czasie (P<0,05).

W badaniu ultrasonograficznym wątroby krów w grupie kontrolnej w 4. tygodniu po porodzie nie stwierdzono cech 2. i 3. stopnia stłuszczenia tego narządu w przeciwieństwie do grupy doświadczalnej. Odsetek krów z prawidłowym obrazem ultrasonograficznym wątroby był wyższy w grupie kontrolnej w 4. i 7. tygodniu po porodzie, aczkolwiek wartości te były zbliżone.

Ekspresja SOD2 w wątrobie różniła się istotnie pomiędzy grupami w 4. tygodniu po porodzie (P<0,05) i była istotnie skorelowana z ekspresją SOD3 (P<0,05). Poziomy ekspresji SOD 1, SOD 3 i GPX3 nie różniły się istotnie ani pomiędzy grupami ani pomiędzy 4. a 7. tygodniem po porodzie.

Uzyskane wyniki dowodzą, że krowy z utrzymującym się wyższym stężeniem BHB po porodzie (powyżej 0,8 mmol/l) wykazują podobny poziom mobilizacji rezerw tłuszczowych do krów niewykazujących takich zmian. Aktywność ALT może być przydatnym wskaźnikiem różnicującym krowy niewykazujące podwyższenia stężenia BHB tradycyjnie uznawanego za towarzyszące podklinicznej ketozie, a narażone na negatywne skutki hiperketonemii. Ponadto, wyniki analiz molekularnych wskazują na

możliwość wykorzystania oceny poziomu transkrypcji genów, w szczególności SOD2 jako biomarkera stopnia ketozy. Analiza ekspresji genów może być również pomocna do określenia potencjału regeneracyjnego wątroby u krów po wystąpieniu ketozy, w szczególności w odniesieniu do stanów zaburzenia metabolizmu, którego wynikiem może być stres oksydacyjny.