УДК 619:616-008.9:619

ЗАХВОРЮВАННЯ, ВИКЛИКАНІ МЕТАБОЛІЧНИМИ ЗРУШЕННЯМИ, У КОРІВ СУХОСТІЙНОГО ТА ПІСЛЯПОЛОГОВОГО ПЕРІОДУ

Шкромада Оксана Іванівна
доктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-1751-7009
oshkromada@gmail.com

Власенко Євгеній Костянтинович
аспірант
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-9962-4056
jackvlasenko2599@gmail.com

Проблеми порушення метаболізму у корів у три тижні до пологів та післяпологовий період є малодослідженими, однак мають безпосередній вплив на здоров'я та продуктивність тварин. Порушення метаболізму корів після пологів впливають на виробництвом молока, відтворення і рентабельність. Метою даного дослідження був моніторинг захворювань, які пов'язані з порушенням метаболічного статусу корів під час сухостою та післяпологовий період залежно від лактації. Дослідження проводились у господарстві ТОВ агрофірма «Лан» Північно-східного регіону України на 166 коровах породи голштин у період березень-серпень 2022 року. До дослідження були залучені корови першої лактації 45, другої – 56 та третьої – 65 голів. Досліджували клінічний стан корів, відокремлення посліду, стан та скорочувальну активність матки, колір слизу та консистенцію. Контролювали раціон та надій щоденно. Пробу на мастит за допомогою каліфорнійського тесту проводили на місці у чашках Петрі. Молоко змішували із реактивом, якщо на дні чашки отримували згусток, ставили діагноз мастит. Для визначення вмісту кальцію та неорганічного фосфору використовували тести фірми Pliva Lachema (Чехія). Рівень β-кетонів в крові корів визначали за допомогою кетометра KetoSens (FDA).

Моніторинг корів проводили за три тижні до отелення та три тижні після пологів показують, що найбільшій відсоток захворювань кетоз (21%), субклінічний мастит (16%), гіпокальціємія (13%) та субклінічна гіпокальціємія (14%). Кульгавість у корів третьої лактації, особливо у перші тижні після пологів, прогресує на 6,2%. Залежно від кількості лактацій збільшуються випадки гіпокальціємії у корів другої лактації на 3,3%, а третьої лактації вірогідно – на 5,1%. Прояви метриту збільшуються у другій лактації на 3,4%, у третій – на 7,7%, порівняно до первісток. Мастит у корів другої лактації виникає частіше на 4,9%, у третьої – на 5,8%. Захворювання на кетоз у корів другої лактації проявлявся частіше на 13,7%, у третьої – на 25,0%, порівняно до корів-первісток. В результаті проведених досліджень визначені захворювання, які виникають у корів на фоні метаболічних зрушень у період сухостою та перших трьох тижнів після пологів. Перспективою подальших досліджень у цьому напрямку є розробка способів профілактики та лікування порушень метаболізму у тільних корів та після пологів.

Ключові слова: *метаболічні зміни, кетоз, гіпокальціємія, затримка посліду, кульгавість, мастит, метрит, тільність.*

DOI https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.4.11

Вступ. Перехідний період від трьох тижнів тільності до пологів до трьох тижнів після пологів є критично важливим для здоров'я, продуктивності та прибутковості молочних корів. У цей час відбувається більшість розладів здоров'я. Порівняно з іншими етапами циклу лактації, відносно мало відомо про фундаментальні біологічні процеси під час перехідного періоду (Walter et al., 2022).

Лактуюча високопродуктивна корова споживає велику кількість глюкози та страждає від стану негативного енергетичного балансу протягом раннього післяпологового періоду (Toledo-Alvarado et al., 2017).

Регуляція та координація ліпідного обміну між жировою тканиною, печінкою, кишечником і молочною залозою є ключовими компонентами адаптації до лактації. Накопичення ліпідів у печінці може спричинити порушення здоров'я та зниження вироблення молока (Song et al., 2021).

Відсутні знання про ключові контрольні точки метаболізму довголанцюгових жирних кислот у печінці, як і розуміння метаболічних ефектів гормонів, факторів росту та цитокінів, які викликають стрес (Yehia et al., 2020).

Останні дані (Van Saun, 2016) вказують на те, що додаткові жири або обмежене споживання перед пологами можуть викликати скоординований набір метаболічних змін у метаболізмі довголанцюгових жирних кислот, включаючи пероксисомальне бета-окислення, можливо, опосередковане рецепторами, активованими проліфераторами пероксисом. Надходження амінокислот і глюкогенних сполук може бути нижче необхідної кількості, тоді як кетогенних і ліпогенних сполук і довголанцюгових жирних кислот може бути в надлишку. Оскільки дієтичні жири не пригнічують мобілізацію ліпідів в організмі, у ранній післяпологовий період додатковий жир може ще більше дисбалансувати метаболізм і призвести до зниження споживання сухої речовини (Nazeer et al., 2019; Yang et al., 2022)

Для молочної худоби період, що включає перехід від пізньої вагітності до ранньої лактації, який називають перехідним є болісною фазою. У цей період можуть виникнути проблеми зі здоров'ям (Zhao et al., 2020). Своєчасна післяпологова та метаболічна адаптація до цього нового фізичного стану вимагає правильних стратегій управління для задоволення потреб корови для успішного переходу до цієї фази (Bradford et al., 2015; Cheng et al., 2022).

Серед стратегій управління одним із найбільш досліджених методів управління стресом, пов'язаним з перехідним періодом, є харчові добавки. Дієтичні компоненти прямо чи опосередковано впливають на експресію різних генів, які, як вважають, беруть участь у різних реакціях, пов'язаних зі стресом, протягом цієї фази (Bai et al., 2019; Kumprechtová et al., 2022).

Нутрігеноміка, міждисциплінарний підхід, який поєднує науку про харчування, відкриває нові шляхи для вивчення геному та складні взаємодії з їжею. Ця революційна техніка підкреслює важливість взаємодії їжі та генів у різних фізіологічних і метаболічних механізмах. У тваринництві нутрігеноміка спрямована на сприяння добробуту тварин худоби та підвищення їх важливих якостей шляхом втручання в харчування (Carpinelli et al., 2023; Wankhade et al., 2017). З цією метою зростаючий обсяг досліджень показує, що харчові добавки можна ефективно використовувати для боротьби з метаболічним стресом, який зазнають молочні корови під час перехідного періоду (Van Saun & Sniffen, 2014).

Було показано, що ці харчові добавки, включаючи поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, дієтичні амінокислоти та фітохімічні речовини, модулюють енергетичний гомеостаз різними шляхами, що призводить до вирішення метаболічних проблем у корів перехідного віку (Hassan et al., 2022). Ця революційна техніка підкреслює важливість взаємодії їжі та генів у різних фізіологічних і метаболічних механізмах.

Для успішної та прибуткової роботи господарства необхідні конкретні бажані результати, включаючи успішну адаптацію корів до метаболічних проблем під час перехідної фази з мінімальним рівнем захворювань або без них, без вибракування та високими репродуктивними показниками.

Мета роботи: провести моніторинг метаболічного статусу корів під час сухостою та післяпологовий період та визначити основні захворювання, залежно від лактації.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились у молочних господарстві Північно-східного регіону України ТОВ агрофірма «Лан» на 166 коровах породи голштин у період березень-серпень 2022 року відповідно до директиви 2010/63/ЄС (Hartung, 2010), які затверджені висновком комісії з питань етики та біоетики факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету від 05.03.2022 року.

В дослідженні брали участь корови першої лактації 45, другої – 56 та третьої – 65 голів. Проводили клінічну оцінку стану тварин, визначали час відокремлення посліду, скорочувальну активність матки та стан міометрію, колір слизу та консистенцію.

Крім того, враховували поїдання кормів та щоденний надій. Також визначали якість молока. Проби молока отримували з кожної чверті вимені окремо у період максимальної лактації у окремий стерильний стаканчик у кількості 50 мл. Пробу на мастит за допомогою каліфорнійського тесту проводили на місці у чашках Петрі. Молоко змішували із реактивом, якщо на дні чашки отримували згусток, ставили діагноз субклінічний мастит (Bhutto et al., 2012). В умовах лабораторії робили мазки молока. Висушували за температури 18–20 ºС та фарбували по Романовському-Гімза.

Мікроскопічний тест для підрахунку загальної кількості соматичних клітин проводили методом Прескотта і Бритта (Prescott & Breed, 1910) та з визначенням їх видового складу. Для визначення вмісту кальцію та неорганічного фосфору застосовувати тести фірми Pliva Lachema (Чехія). Рівень β-кетонів в крові корів визначали за допомогою кетометра KetoSens (FDA).

Результати. Перехід від пізньої тільності до ранньої лактації є складним періодом для дійних корів. Успішний перехідний період залежить від метаболічної адаптації до нового фізіологічного стану на початку лактації та належного догляду за потребами корови.

Субклінічні метаболічні захворювання набагато важче відрізнити, ніж клінічні, оскільки вони потребують додаткових скринінгових тестів, і отримати повну картину хвороби, як правило, складно. Також необхідно враховувати їх вплив на збільшення ризику розвитку інфекційних захворювань і розладів фертильності. Наразі існує обмежена кількість інформації з цих питань, зокрема у випадку субклінічного кетозу.

На початку дослідження був проведений моніторинг захворювань у корів, які виникають у цей період (рис. 1).

Отримані результати моніторингу захворюваності корів за три тижні до отелення та три тижні після пологів показують, що найбільшій відсоток складає кетоз (21%), субклінічний мастит (16%), гіпокальціємія (13%) та субклінічна гіпокальціємія (14%). Виявлення та лікування саме цих захворювань є складним завданням для виробників молока.

Низькі концентрації кальцію в першу добу після пологів серед корів первісток складала 1,2% (табл.). Цей показник збільшився у групі тварин другої лактації на 3,3%, а третьої лактації вірогідно – на 5,1%, порівняно до первісток.

Ймовірно, пов'язане з гіпокальціємією, захворювання кульгавість, також прогресує у корів третьої лактації на 6,2%, порівняно до першої.

При цьому затримка посліду у дійних корів не пов'язана із періодом лактації і знаходиться у приблизно однакових межах у всіх групах.

Метрит є інфекційним захворюванням і частота його прояву збільшується з кількістю лактацій: у другій – на 3,4%, у третій – на 7,7%, порівняно до первісток.

Дуже часто мастит виникає у корів у перші тижні після отелення і має тенденцію від субклінічного до клінічного перебігу. У корів другої лактації мастит виникав частіше на 4,9%, та у третьої – на 5,8%, порівняно до першої, що може вказувати на прихований субклінічний перебіг маститу, який проявляється після наступних пологів.

Рис.1. Моніторинг захворювань у корів під час сухостою та післяпологовий період

Таблиця 1

Статистика захворюваності корів залежно від лактації

Кількість лактації	n	Захворювання,%					
		кетоз	кульгавість	затримка посліду	метрит	гіпо-кальціємія	мастит
1	45	22,5±0,5	1,3±0,07	7,5±0,05	2,6±0,03	1,2±0,03	1,4±0,02
2	56	36,2±0,6*	2,5±0,05	8,1±0,07	6,0±0,07*	4,5±0,05	6,3±0,04*
3	65	47,5±0,5*	7,5±0,04*	10,6±0,10	10,3±0,05*	6,3±0,07*	7,2±0,06*

*Примітка: * – p≤0,05 порівняно до першої лактації.*

Кетоз частіше виявляється при клінічному перебігу після отелення, тоді як субклінічний часто виникає в період сухостою, однак не має виражену клінічну картину для діагностування. Пологи у корів відіграють роль стресового фактору, при якому приховані захворювання у субклінічній формі набувають характерних проявів в період рецидиву. Так кетоз у корів другої лактації проявлявся частіше на 13,7%, у третьої – на 25,0%, порівняно до корів-первісток.

Виходячи з отриманих результатів, найбільший відсоток захворюваності серед корів у післяпологовий період складає кетоз. Його профілактика пов'язана із правильним харчуванням тільних корів.

Обговорення. З селекцією на високу надоїв у плідників, які використовуються для розведення, ми бачимо звуження генетичної бази основних порід у всьому світі та результат інбридингу, а разом з інтенсифікацією молочного скотарства зросли труднощі післяпологового догляду (Gruber & Mansfeld, 2019; Elsaadawy et al., 2022).

Результати моніторингу захворюваності корів показують, що найбільшій відсоток складає кетоз (21%), субклінічний мастит (16%), гіпокальціємія (13%) та субклінічна гіпокальціємія (14%). Корова після пологів переживає надмірний стрес через пологи, потреби в лактації, можливий вплив теплового стресу, знижене споживання сухої речовини, інволюцію матки та початок репродуктивного циклу (Martin et al., 2021; Imhasly et al., 2015).

Вищий показник передпологового стану тіла визначається як фактор схильності до екстенсивної мобілізації запасів жиру в організмі у формі неетерифікованих жирних кислот (McDougall & Castle, 2021). Мобілізація жиру та метаболізм білка призводять до виснаження найбільш необхідних жирних кислот і амінокислот для відтворення та гарного самопочуття організму. Ці зміни є основною причиною вторинних метаболічних захворювань, таких як гіпокальціємія, ацидоз рубця та зміщення сичуга (Rodriguez et al., 2021; Zandkarimi et al., 2018). Результати дослідження показують збільшення випадків гіпокальціємії у корів другої лактації на 3,3%, а третьої лактації вірогідно – на 5,1%. Також кульгавість у корів третьої лактації, особливо у перші тижні після пологів, прогресує на 6,2%. Прояви метриту збільшуються у другій лактації на 3,4%, у третій – на 7,7%, порівняно до первісток. Мастит у корів другої лактації виникає частіше на 4,9%, у третьої – на 5,8%.

Через ці проблеми молочні корови після пологів зазвичай страждають від негативного енергетичного балансу. Негативний енергетичний баланс призводить до ендокринних і метаболічних змін, ініційованих низьким рівнем інсуліну, високим споживанням глюкози, зниженням фактору росту інсуліну і високою активністю гормону росту, що призводить до високої відповіді на неетерифіковані жирні кислоти. Вони окислюються в печінці для підтримки енергії, що призводить до кетозу, і в кінцевому підсумку призводить до розвитку жирової дистрофії печінки через накопичення тригліцеридів (McArt

et al., 2012; Zhang et al., 2017). Захворювання на кетоз у корів другої лактації проявлявся частіше на 13,7%, у третьої – на 25,0%, порівняно до корів першої лактації. В результаті проведених досліджень визначені захворювання, які виникають у корів на фоні метаболічних зрушень у період сухостою та перших трьох тижнів після пологів. Крім того, вони зрештою спричиняють зміни в біохімічному профілі фолікулів яєчників, ооцитів, ембріонів, що розвиваються, жовтого тіла і матки, що зрештою призводить до низького рівня запліднення, тоді як вони також викликають ендокринні зміни в гіпофізі – вісь гіпоталамус-яєчник, включаючи зміни естрогену, гонадотропінів, лютеїнізуючого гормону і прогестерону (Häggman et al., 2019; Kasimanickam & Kasimanickam, 2021).

Також ці вищезгадані зміни впливають на імунну систему молочних корів після пологів. Ці явища сприяють схильності корів до інфекцій і запальних станів (Sammad et al., 2020; Egyedy et al., 2022).

Метаболічні зміни в післяпологовому періоді впливають на розвиток і домінування фолікулів в яєчниках і подальшу овуляцію, тоді як захворювання репродуктивного тракту можуть безпосередньо впливати на запліднення, розвиток ембріону, імплантацію та розвиток плаценти.

Висновки. Результати моніторингу захворюваності корів за три тижні до отелення та три тижні після пологів показують, що найбільшій відсоток складає кетоз, субклінічний мастит, гіпокальціємія та субклінічна гіпокальціємія. Кульгавість у корів третьої лактації, особливо у перші тижні після пологів, прогресує на 6,2%.

Залежно від кількості лактацій збільшуються випадки гіпокальціємії у корів другої лактації на 3,3%, а третьої лактації вірогідно – на 5,1%. Прояви метриту збільшуються у другій лактації на 3,4%, у третій – на 7,7%, порівняно до первісток.

Мастит у корів другої лактації виникає частіше на 4,9%, у третьої – на 5,8%. Захворювання на кетоз у корів другої лактації проявлявся частіше на 13,7%, у третьої – на 25,0%, порівняно до корів-первісток. В результаті проведених досліджень визначені захворювання, які виникають у корів на фоні метаболічних зрушень у період сухостою та перших трьох тижнів після пологів.

Перспективою подальших досліджень у цьому напрямку є розробка способів профілактики та лікування порушень метаболізму у тільних корів та після пологів.

Бібліографічні посилання:

1. Bai, H., Shabur, T. M. A., Kunii, H., Itoh, T., Kawahara, M., & Takahashi, M. (2019). Evaluation of the immune status of peripheral blood monocytes from dairy cows during the periparturition period. *The Journal of reproduction and development*, *65*(4), 313–318. https://doi.org/10.1262/jrd.2018-150

2. Bhutto, A. L., Murray, R. D., & Woldehiwet, Z. (2012). California mastitis test scores as indicators of subclinical intra-mammary infections at the end of lactation in dairy cows. *Research in veterinary science*, *92*(1), 13–17. https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2010.10.006

3. Bradford, B. J., Yuan, K., Farney, J. K., Mamedova, L. K., & Carpenter, A. J. (2015). Invited review: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. *Journal of dairy science*, *98*(10), 6631–6650. https://doi.org/10.3168/jds.2015-9683

4. Carpinelli, N. A., Halfen, J., Michelotti, T. C., Rosa, F., Trevisi, E., Chapman, J. D., Sharman, E. S., & Osorio, J. S. (2023). Yeast Culture Supplementation Effects on Systemic and Polymorphonuclear Leukocytes' mRNA Biomarkers of Inflammation and Liver Function in Peripartal Dairy Cows. *Animals : an open access journal from MDPI*, *13*(2), 301. https://doi.org/10.3390/ani13020301

5. Cheng, Z., Meng, Z., Tan, D., Datsomor, O., Zhan, K., Lin, M., & Zhao, G. (2022). Effects of supplementation of sodium acetate on rumen fermentation and microbiota in postpartum dairy cows. *Frontiers in microbiology*, *13*, 1053503. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1053503

6. Egyedy, A., Rosales, E. B., & Ametaj, B. N. (2022). Association of High Somatic Cell Counts Prior to Dry off to the Incidence of Periparturient Diseases in Holstein Dairy Cows. Veterinary sciences, 9(11), 624. https://doi.org/10.3390/vetsci9110624

7. Elsaadawy, S. A., Wu, Z., & Bu, D. (2022). Feasibility of Supplying Ruminally Protected Lysine and Methionine to Periparturient Dairy Cows on the Efficiency of Subsequent Lactation. *Frontiers in veterinary science*, *9*, 892709. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.892709

8. Gruber, S., & Mansfeld, R. (2019). Herd health monitoring in dairy farms – discover metabolic diseases. An overview. Gesundheitsmonitoring in Milchviehherden – Stoffwechselstörungen rechtzeitig erkennen. Ein Überblick. *Tierarztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere*, *47*(4), 246–255. https://doi.org/10.1055/a-0949-1637

9. Häggman, J., Christensen, J. M., Mäntysaari, E. A., & Juga, J. (2019). Genetic parameters for endocrine and traditional fertility traits, hyperketonemia and milk yield in dairy cattle. Animal : an international journal of animal bioscience, 13(2), 248–255. https://doi.org/10.1017/S1751731118001386

10. Imhasly, S., Bieli, C., Naegeli, H., Nyström, L., Ruetten, M., & Gerspach, C. (2015). Blood plasma lipidome profile of dairy cows during the transition period. *BMC veterinary research*, *11*, 252. https://doi.org/10.1186/s12917-015-0565-8

11. Kasimanickam, R., & Kasimanickam, V. (2021). Impact of heat stress on embryonic development during first 16 days of gestation in dairy cows. *Scientific reports*, *11*(1), 14839. https://doi.org/10.1038/s41598-021-94278-2

12. Kumprechtová, D., Chabrillat, T., Guillaume, S., Kerros, S., Kadek, R., Indrová, E., & Illek, J. (2022). Effect of Plant Bioactive Compounds Supplemented in Transition Dairy Cows on the Metabolic and Inflammatory Status. *Molecules (Basel, Switzerland)*, *27*(18), 6092. https://doi.org/10.3390/molecules27186092

13. Martin, M. J., Weigel, K. A., & White, H. M. (2021). Assessment of the Relationship between Postpartum Health and Mid-Lactation Performance, Behavior, and Feed Efficiency in Holstein Dairy Cows. *Animals : an open access journal from MDPI*, *11*(5), 1385. https://doi.org/10.3390/ani11051385

14. McArt, J. A. A., Nydam, D. V., & Oetzel, G. R. (2012). Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. Journal of dairy science, 95(9), 5056–5066. https://doi.org/10.3168/jds.2012-5443

15. McDougall, S., & Castle, R. (2021). Cow-level risk factors for clinical mastitis in the dry period in cows treated with an internal teat sealant alone at the end of lactation. *New Zealand veterinary journal*, *69*(6), 327–336. https://doi.org/10.1080/00480169.2021.19382690

16. Nazeer, M., Kumar, S., Jaiswal, M., Mishra, A., Upmanyu, G., Kumar, P., & Kumar, S. A. (2019). Prevalence and clinical manifestations of ketosis in cows in and around Bikaner. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*, *8*, 1554-1560. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.803.179

17. Prescott, S. C., & Breed, R. S. (1910). The Determination of the Number of Body Cells in Milk by a Direct Method. American journal of public hygiene, 20(3), 663–664. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2543863/

18. Rodriguez, Z., Wynands, E., Shepley, E., Baumgard, L. H., Cramer, G., & Caixeta, L. S. (2021). Exploring the role of milk yield in the first week of lactation on the association between hyperketonemia and reproductive performance in dairy cattle. *JDS communications*, *3*(1), 7–12. https://doi.org/10.3168/jdsc.2021-0129

19. Sammad, A., Umer, S., Shi, R., Zhu, H., Zhao, X., & Wang, Y. (2020). Dairy cow reproduction under the influence of heat stress. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, *104*(4), 978–986. https://doi.org/10.1111/jpn.13257

20. Song, Y., Wang, Z., Zhao, C., Bai, Y., Xia, C., & Xu, C. (2021). Effect of Negative Energy Balance on Plasma Metabolites, Minerals, Hormones, Cytokines and Ovarian Follicular Growth Rate in Holstein Dairy Cows. *Journal of veterinary research*, *65*(3), 361–368. https://doi.org/10.2478/jvetres-2021-0035

21. Toledo-Alvarado, H., Cecchinato, A., & Bittante, G. (2017). Fertility traits of Holstein, Brown Swiss, Simmental, and Alpine Grey cows are differently affected by herd productivity and milk yield of individual cows. *Journal of dairy science*, *100*(10), 8220–8231. https://doi.org/10.3168/jds.2016-12442

22. Van Saun R. J. (2016). Indicators of dairy cow transition risks: Metabolic profiling revisited. *Tierarztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere*, *44*(2), 118–127. https://doi.org/10.15653/TPG-150947

23. Van Saun, R. J., & Sniffen, C. J. (2014). Transition cow nutrition and feeding management for disease prevention. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, *30*(3), 689–719. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.07.009

24. Walter, L. L., Gärtner, T., Gernand, E., Wehrend, A., & Donat, K. (2022). Effects of Parity and Stage of Lactation on Trend and Variability of Metabolic Markers in Dairy Cows. *Animals : an open access journal from MDPI*, *12*(8), 1008. https://doi.org/10.3390/ani12081008

25. Wankhade, P. R., Manimaran, A., Kumaresan, A., Jeyakumar, S., Ramesha, K. P., Sejian, V., Rajendran, D., & Varghese, M. R. (2017). Metabolic and immunological changes in transition dairy cows: A review. *Veterinary world*, *10*(11), 1367–1377. https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1367-1377

26. Yang, Z., Luo, F., Liu, G., Luo, Z., Ma, S., Gao, H., He, H., & Tao, J. (2022). Plasma Metabolomic Analysis Reveals the Relationship between Immune Function and Metabolic Changes in Holstein Peripartum Dairy Cows. Metabolites, 12(10), 953. https://doi.org/10.3390/metabo12100953

27. Yehia, S. G., Ramadan, E. S., Megahed, E. A., & Salem, N. Y. (2020). Effect of parity on metabolic and oxidative stress profiles in Holstein dairy cows. *Veterinary world*, *13*(12), 2780–2786. https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2780-2786

28. Zandkarimi, F., Vanegas, J., Fern, X., Maier, C. S., & Bobe, G. (2018). Metabotypes with elevated protein and lipid catabolism and inflammation precede clinical mastitis in prepartal transition dairy cows. Journal of dairy science, 101(6), 5531–5548. https://doi.org/10.3168/jds.2017-13977

29. Zhang, G., Dervishi, E., Dunn, S. M., Mandal, R., Liu, P., Han, B., ... & Ametaj, B. N. (2017). Metabotyping reveals distinct metabolic alterations in ketotic cows and identifies early predictive serum biomarkers for the risk of disease. Metabolomics, 13, 1–15.

30. Zhao, C., Bai, Y., Fu, S., Wu, L., Xia, C., & Xu, C. (2020). Metabolic alterations in dairy cows with subclinical ketosis after treatment with carboxymethyl chitosan-loaded, reduced glutathione nanoparticles. *Journal of veterinary internal medicine*, *34*(6), 2787–2799. https://doi.org/10.1111/jvim.15894.

Shkromada O. I., *Dr. Vet. Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

Vlasenko E. K., *PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

Diseases caused by metabolic changes in cows during the dry and postpartum period

The problems of metabolic disorders in cows in the three weeks before parturition and in the postpartum period are poorly studied, but have a direct impact on the health and productivity of animals. Metabolic disorders of cows after childbirth affect milk production, reproduction and profitability. The purpose of this study was to monitor diseases that are associated with a violation of the metabolic status of cows during the dry season and the postpartum period depending on lactation. The research was carried out at the holding of the agrofirm "Lan" LLC of the North-Eastern region of Ukraine on 166 cows of the Holstein breed in the period March-August 2022. 45 cows of the first lactation, 56 of the second, and 65 of the third were involved in the study. The clinical condition of cows, separation of litter, state and contractile activity of the uterus, mucus color and consistency were studied. Diet and hope were monitored daily. The test for mastitis using the California test was carried out on site in Petri dishes. Milk was mixed with the reagent, if a clot was obtained at the bottom of the cup, a diagnosis of mastitis was made. To determine the content of calcium and inorganic phosphorus, tests from Pliva Lachema (Czech Republic) were used. The level of β-ketones in the blood of cows was determined using the ketometer KetoSens (FDA).

Cows monitored three weeks before calving and three weeks after calving show that the highest percentages of diseases are ketosis (21%), subclinical mastitis (16%), hypocalcemia (13%), and subclinical hypocalcemia (14%). Lameness in cows in the third lactation, especially in the first weeks after giving birth, progresses by 6,2%. Depending on the number of lactations, cases of hypocalcemia increase by 3,3% in cows in the second lactation, and by 5,1% in the third lactation. Manifestations of metritis increase in the second lactation by 3,4%, in the third – by 7,7%, compared to first-borns. Mastitis occurs more often in cows in the second lactation by 4,9%, in cows in the third by 5,8%. The incidence of ketosis in cows of the second lactation was manifested more often by 1,7%, in the third – by 25,0%, compared to first-born cows. As a result of the conducted research, diseases that occur in cows against the background of metabolic changes during the dry period and the first three weeks after childbirth have been determined. The prospect of further research in this direction is the development of methods of prevention and treatment of metabolic disorders in beef cows and after calving.

Key words: *metabolic changes, ketosis, hypocalcemia, litter retention, lameness, mastitis, metritis, body weight.*