

СЕКЦІЯ 5.

БІОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

Дочкін Дмитро Олексійович, здобувач вищої освіти біотехнологічного факультету

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Науковий керівник: Милостивий Роман Васильович, канд. вет. наук, доцент кафедри технології годівлі і розведення тварин

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНИХ І РЕПРОДУКТИВНИХ СТРАТЕГІЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВИКИДИ МЕТАНУ У МОЛОЧНИХ КОРІВ

Молочне скотарство відіграє ключову роль у продовольчій безпеці та економіці багатьох країн. Проте цей сектор супроводжується певними екологічними викликами. Одним із найактуальніших є ентеральні викиди метану (CH_4) – потужного парникового газу, який утворюється внаслідок мікробного бродіння в рубці жуйних тварин. Враховуючи глобальні кліматичні зміни та посилення вимог до екологічної безпеки, пошук ефективних шляхів зменшення CH_4 без зниження продуктивності є актуальним напрямом наукових досліджень. Особливу увагу привертають генетичні підходи до селекції та оптимізація репродуктивного менеджменту [1, 5].

Генетична селекція – це довгостроковий механізм впливу на показники тварин, який забезпечує стабільну передачу бажаних ознак нащадкам. На сьогодні доведено, що викиди CH_4 мають помітну спадкову мінливість, що відкриває можливості для селекції на їх зниження. Геномні дослідження (GWAS – genome-wide association studies) на основі прогнозованих викидів CH_4 за середньо-інфрачервоним спектром (MIR – mid-infrared) молока дозволили виділити низку генів-кандидатів, зокрема FASN, DGAT1, ACSS2, KCNIP4 [2]. Вони беруть участь у синтезі жирних кислот, обміні летких жирних кислот (VFA) та метаболізмі у рубці. Таким чином, селекція на зменшення викидів CH_4 може здійснюватися опосередковано – через вплив на мікробний метаболізм і профіль VFA.

Однак важливо враховувати, що багато таких генів водночас впливають і на продуктивність – удій, жирність і білок молока. Генетичні кореляції між викидами CH_4 та молочними ознаками мають помірну величину, тому селекція повинна базуватися на збалансованих індексах, щоб уникнути небажаного зниження продуктивності [2, 5]. Інструмент MIR дозволяє здійснювати скринінг великої кількості тварин без інвазивних методів, однак потребує постійної валідації.

Ще одним важливим напрямом у контексті зниження CH_4 є оптимізація репродуктивного менеджменту. Ефективна система відтворення дозволяє скоротити непродуктивний період, підвищити індекс плодючості та, як наслідок, зменшити викиди на одиницю продукції. Зокрема, показник вагітності на одне

штучне запліднення (P/AI – pregnancy per artificial insemination) безпосередньо впливає на тривалість міжотельного періоду.

У дослідженні [3] показано, що запліднення, проведене через 13–23 години після введення гонадотропін-рилізінг гормону (GnRH) у межах протоколу Double-Ovsynch, дозволяє досягти P/AI на рівні 46–54%. Це значно перевищує результат при ранньому або запізненому введенні сперми. Таким чином, точна синхронізація часу овуляції з моментом запліднення відіграє ключову роль у досягненні високої репродуктивної ефективності.

Сучасні умови утримання тварин, особливо в літній період, супроводжуються тепловим стресом (HS – heat stress), який суттєво впливає на репродуктивні процеси, здоров'я та добробут корів. Вплив HS при температурно-вологісному індексі (THI – temperature-humidity index) >68 супроводжується зниженням часу жуйки, порушенням терморегуляції, підвищенням ризику метаболічних захворювань [4].

Автоматизовані системи моніторингу (шийні сенсори, румінальні болюси) дозволяють виявити ранні ознаки еструсу навіть у стресових умовах. Дані цих систем дають змогу своєчасно приймати рішення щодо запліднення, що підвищує P/AI та забезпечує стабільну ефективність виробництва, попри дію стресових факторів [3, 4].

Таким чином, інтеграція генетичних і репродуктивних стратегій є перспективним напрямом для підвищення сталості молочного скотарства. Селекція за генами, асоційованими з продукцією CH₄, має бути збалансованою з продуктивними показниками. Водночас, репродуктивні технології, такі як точний таймінг штучного запліднення та сенсорні системи моніторингу, дозволяють покращити ефективність стада та знизити екологічне навантаження. Такий підхід відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та може бути адаптований до умов інтенсивного тваринництва.

Список використаних джерел:

1. Boyko, O. O., Hapich, H. V., Mylostyvyi, R. V., Izhboldina, O. O., Chernysh, Y., Chubur, V., Roubík, H., & Brygadyrenko, V. V. (2024). Recycling and decontamination of organic waste in Ukraine: Current state, technologies and prospects for the biogas industry. *Biosystems Diversity*, 32(2), 260–269. :
2. Fresco, S., Sanchez, M.-P., Boichard, D., Fritz, S., & Martin, P. (2025). Sequence-based GWAS reveals genes and variants associated with predicted methane emissions in French dairy cows. *Genetics Selection Evolution*, 57(1). <https://doi.org/10.1186/s12711-025-00977-z>
3. Santos, V. G., Carvalho, P. D., Souza, A. H., Priskas, S., Castro, J. A. L., Pereira, A. M. F., Ross, P. J., Moreno, J., Wiltbank, M. C., & Fricke, P. M. (2025). Effect of timing of artificial insemination with conventional or sex-sorted semen on fertility of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-26428>
4. Szalai, S., Bodnár, Á., Fébel, H., Bakony, M., & Jurkovich, V. (2025). Rumination time, reticulorumen temperature, and activity in relation to postpartum health status in dairy cows during heat stress. *Animals*, 15(11), 1616. <https://doi.org/10.3390/ani15111616>
5. Wrzecińska, M., Czerniawska-Piątkowska, E., Mylostyvyi, R., Chernenko, O., Araújo, J. P., Kowalczyk, A., Kowalewska, I., Gączarzewicz, D., Stefaniak, W., & Rzewucka-Wójcik, E. (2024). Selection indexes in terms of functional features in modern dairy cattle breeding in Europe. *The Journal of Agricultural Science*, 162(3), 260–267. <https://doi.org/10.1017/s0021859624000388>